

# 笠間市地球温暖化対策実行計画 (区域施策編) (案)

2024(令和6)年2月現在



笠間市  
KASAMA





# 目次

|                                  |     |
|----------------------------------|-----|
| 第1章 計画策定の背景と基本的事項                | 1   |
| 1 計画策定の背景                        | 2   |
| 2 地球温暖化対策に関する現状と動向               | 4   |
| 3 地球温暖化対策に係る本市の概要                | 15  |
| 4 計画の基本的事項                       | 18  |
| 第2章 温室効果ガス排出量と吸収量の推計             | 23  |
| 1 温室効果ガス排出量の現況推計                 | 24  |
| 2 温室効果ガスの将来推計(現状維持ケース)           | 26  |
| 3 本市における森林の温室効果ガス吸収量の推計          | 28  |
| 第3章 温室効果ガス削減及び<br>再生可能エネルギー導入の目標 | 31  |
| 1 温室効果ガスの削減目標                    | 32  |
| 2 再生可能エネルギーの導入目標                 | 36  |
| 第4章 脱炭素社会の実現に向けた取組               | 48  |
| 1 4つの基本目標                        | 49  |
| 2 基本目標の達成に向けた取組                  | 50  |
| 3 本市が目指す将来像                      | 73  |
| 第5章 気候変動への適応について(笠間市地域気候変動適応計画)  | 75  |
| 1 気候変動の現状と予測                     | 76  |
| 2 適応に関する基本的な考え方                  | 80  |
| 3 将来の気候変動影響と主な適応策について            | 83  |
| 第6章 計画の実施体制と進捗管理                 | 114 |
| 1 実施体制                           | 115 |
| 2 進捗管理                           | 116 |
| 3 各主体の役割                         | 117 |

|                          |     |
|--------------------------|-----|
| 資料編                      | 118 |
| 1 笠間市環境審議会 名簿            | 119 |
| 2 笠間市地球温暖化対策実行計画策定委員会 名簿 | 121 |
| 3 計画策定の経過                | 122 |
| 4 自治体排出量カルテ・自治体再エネ情報カルテ  | 123 |
| 5 森林の温室効果ガス吸収量の推計について    | 143 |
| 6 パブリックコメント(意見募集)の結果について | 145 |
| 7 用語解説                   | 146 |

～凡例～

・年(年度)の表記は、原則として、「年」とあるものは暦年(1月から12月)を、「年度」とあるものは会計年度(4月から翌年3月)を指しています。

・文中に.....\*のついている単語については資料編の 7 用語解説をご覧ください。



## 第 1 章 計画策定の背景と基本的事項

ここでは、地球温暖化対策に関する国内外及び市の動向を示すとともに、本計画の位置づけ、期間、対象地域、を記述します。

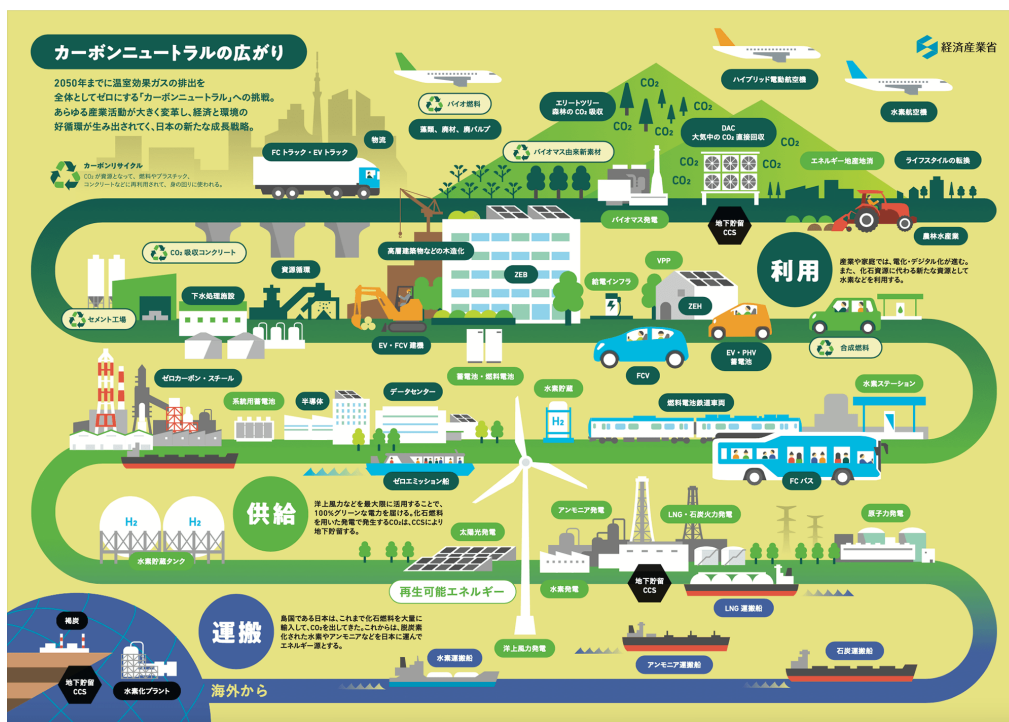
# 1 計画策定の背景

産業革命以降から現代における私たちの暮らしは、**化石燃料\***を由来とするエネルギーの消費によって支えられ、その利用から発生する二酸化炭素をはじめとする**温室効果ガス\***の増加が、地球温暖化を進める原因の一つになっています。

気候変動に関する政府間パネル(以下:**IPCC\***)では、工業化以前の水準からの気温上昇を1.5℃に抑えるためには2050年前後に二酸化炭素の排出量を実質ゼロにする必要があることを示した「1.5℃特別報告書」が2018(平成30)年に承認され、さらに、IPCCの第6次評価報告書(2021(令和3)年から順次発表)により、人間の影響が大气、海洋及び陸域を温暖化させてきたことには疑う余地はなく、大气、海洋、雪氷圏及び生物圏において広範囲かつ急速な変化が起こっていることが示されました。

世界的に**地球温暖化\***による気候変動の事象が問題とされ、1992(平成4)年、大气中の温室効果ガスの濃度を安定化させることを目標とする「**国連気候変動枠組条約\***」が採択され、地球温暖化対策に世界全体で取り組んでいくことに合意がなされました。2015(平成27)年に開催された**COP\***(国連気候変動枠組条約締約国会議)21においては「**パリ協定\***」が採択され、気温上昇を産業革命以前に比べ2℃より十分低く保ち、1.5℃に抑えることなどが盛り込まれました。

これらの世界の動向を受け、国では、1998(平成10)年に地球温暖化対策推進法を、2018(平成30)年には**気候変動適応法\***を定め、緩和策と適応策の両輪の対策に取り組むこととし、2050年までに、温室効果ガスの排出を全体としてゼロにする、2050年**カーボンニュートラル\***を目指すことを2020(令和2)年10月に宣言しました。



2050 カーボンニュートラルに伴うグリーン成長戦略 より  
(出典:経済産業省 HP)

本市においては、2008(平成20)年に策定した笠間市環境基本計画において、地球温暖化防止は人類共通の重要な課題であり、その防止に向け、個人や地域に対してできることから積極的に取り組むよう決めました。市役所においては、事務・事業に係る温室効果ガスの排出削減に取り組むため、2008(平成20)年に「笠間市役所地球温暖化対策率先実行計画」の策定を行い、以降5年ごとに改定を行いながら、地域の一事業者として率先した地球温暖化対策に取り組んでいます。また、2020(令和2)年には「プラスチックごみゼロ宣言\*」により、廃ペットボトルから新しいペットボトルへの水平リサイクルによる資源化やごみの削減に関して積極的に取り組むことを表明し、2021(令和3)年には笠間市環境基本計画の見直しにより持続可能な環境の保全だけでなく、地球温暖化対策に関する取組の強化を行うとともに「ゼロカーボンシティ宣言」により、2050年カーボンニュートラルの実現を目指すことを表明しました。これらを踏まえ、今回温室効果ガス排出量削減に関する緩和策と、気候変動の影響による適応策を合わせ、市民、事業者、行政が一丸となって推進していくため、本計画を策定することとしたものです。

## 緩和とは？

原因を少なく

# 2つの

## 気候変動対策

## 適応とは？

影響に備える

緩和策の例

節電・省エネ

エコカーの普及

再生可能エネルギーの活用

森林を増やす

温室効果ガスを減らす

適応策の例

感染症予防のため虫刺されに注意

熱中症予防

災害に備える

水利用の工夫

高温でも育つ農作物の品種開発や栽培

気候変動による人間社会や自然への影響を回避するためには、温室効果ガスの排出を削減し、気候変動を極力抑制すること(緩和)が重要です。

緩和を最大限実施しても避けられない気候変動の影響に対しては、その被害を軽減し、よりよい生活ができるようにしていくこと(適応)が重要です。

2つの気候変動対策  
(出典:A-PLAT)

## 2 地球温暖化対策に関する現状と動向

### 2-1 国際的な現状・動向

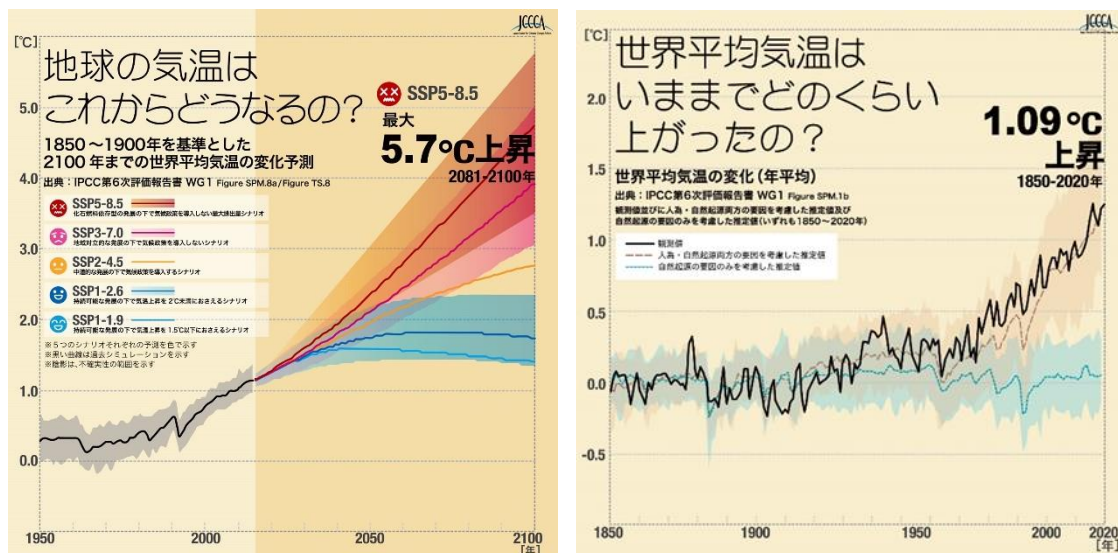
#### (1) 気候危機\*

世界中で気候変動\*及びその影響が現れており、気候変動問題は、人類や全ての生き物にとっての生存基盤を揺るがす「気候危機」とも言われています。北極や南極などの極地においては気温の上昇から棚氷の崩落が進み、その影響に起因する海面上昇が全世界の沿岸部の浸水を脅かし、自然発火による大規模で長期的な森林火災、長期的な



降雨不足により干上がる沼（サハラ砂漠南縁部サヘル地域）  
（出典：全国地球温暖化防止活動推進センター）

日照りによる高温化や干ばつ域の拡大、それらの影響による食糧危機等、世界では早急な対策と予防を中心とした適応を求める地域が今後さらに増加しうる状況です。



2100年までの平均気温の変化予測と世界の平均気温の変化  
（出典：全国地球温暖化防止活動推進センター）

#### (2) パリ協定「京都議定書\*以来18年ぶりの新たな国際的な合意」

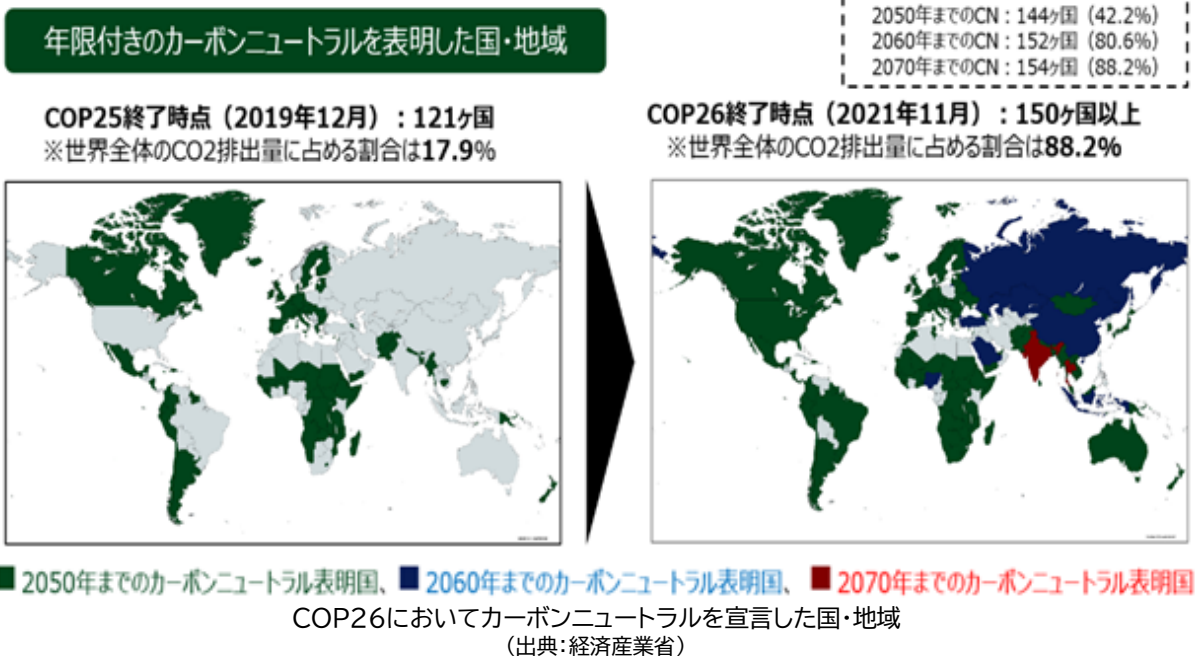
2015(平成27)年11月から12月にかけて、フランス・パリにおいて、COP21が開催され、京都議定書以来18年ぶりの新たな国際的な合意文書となる「パリ協定」が採択されました。パリ協定は、国際条約として初めて「世界的な平均気温上昇を産業革命以前に比べて2℃より十分



低く保つとともに、1.5℃に抑える努力を追求すること。そのため、できるかぎり早く世界の温室効果ガス排出量をピークアウトし、21世紀後半には、温室効果ガス排出量と(森林などによる)吸収量のバランスをとる」などを掲げました。

(3)COP26 「2030年までの10年間に脱炭素を加速」

近年の動向として、2021(令和3)年10月から11月にかけて、英国・グラスゴーにおいて、COP26が開催されました。本会合内での決定文書では、最新の科学的知見に依拠しつつ、今世紀半ばでの温室効果ガス実質排出ゼロ及びその経過点である2030(令和12)年に向けて野心的な緩和策及び更なる適応策を締約国に求める内容となっています。特にこの10年間で行動を加速化させる必要があることが強調されています。次の図では、COP25終了時と、COP26終了時のカーボンニュートラルを表明した国・地域を示しています。



(4)COP27 「気候変動の悪影響に伴う損失と損害」

2022(令和4)年11月には、エジプトのシャルム・エル・シェイクにおいて、COP27が開催され、気候変動対策の各分野における取組の強化を求めるCOP27全体決定「シャルム・エル・シェイク実施計画」、2030(令和12)年までの緩和の野心と実施を向上するための「緩和作業計画」が採択されました。加えて、ロス&ダメージ(気候変動の悪影響に伴う損失と損害)支援のための措置を講じること及びその一環としてロス&ダメージ基金(仮称)を設置することが決定されました。

(5)COP28 「グローバルストックテイク(GST)に関する決定」 ※日本国政府代表団結果概要より抜粋

2023(令和5)年11月のCOP28では、パリ協定の目的達成に向けた世界全体の進捗を評価

## 第1章 計画策定の背景と基本的事項

するグローバル・ストックテイク(GST)に関する決定、ロス&ダメージ(気候変動の悪影響に伴う損失と損害)に対応するための基金を含む新たな資金措置の制度の大枠に関する決定の他、緩和、適応、資金、公正な移行等の各議題についての決定がそれぞれ採択されました。

### 2-2 国内の現状・動向

#### (1)気候変動による激甚災害の増加

国においては、**激甚化\***する風水害の影響が近年全国に波及しています。また、水稲については「米どころ」といわれた東北地方よりも、現在では北海道が水稲栽培の適地になり、気温の高い環境でしか生息できなかった**外来種\***の蔓延等、気候変動による様々な変化が起きています。



令和元年東日本台風(台風第19号)による水害  
(出典:茨城県HPより 県広報紙「ひばり」2020(令和2)年7月号掲載写真)



2021(令和3)年7月の激甚災害の現場  
(出典:首相官邸ホームページ)  
(<https://www.kantei.go.jp/jp/headline/ooame202107/index.html>)

(2)国における「2050年カーボンニュートラル宣言」

地球温暖化を原因とする気候変動が世界的な問題となりその被害が激甚化する状況において世界各国が地球温暖化対策を迫られる中、2020年10月に菅義偉内閣総理大臣は、国会の所信表明演説で「2050年までに温室効果ガスの排出を全体としてゼロにする。すなわちカーボンニュートラル、脱炭素社会の実現を目指す」と宣言しました。これにより我が国は、政府による国家レベルで温室効果ガスの削減、カーボンニュートラルの実現に向けて動き出しています。



国・地方脱炭素実現会議の様子  
(出典:首相官邸ホームページ)

([https://www.kantei.go.jp/jp/99\\_suga/actions/202106/09datsutanso.html](https://www.kantei.go.jp/jp/99_suga/actions/202106/09datsutanso.html))

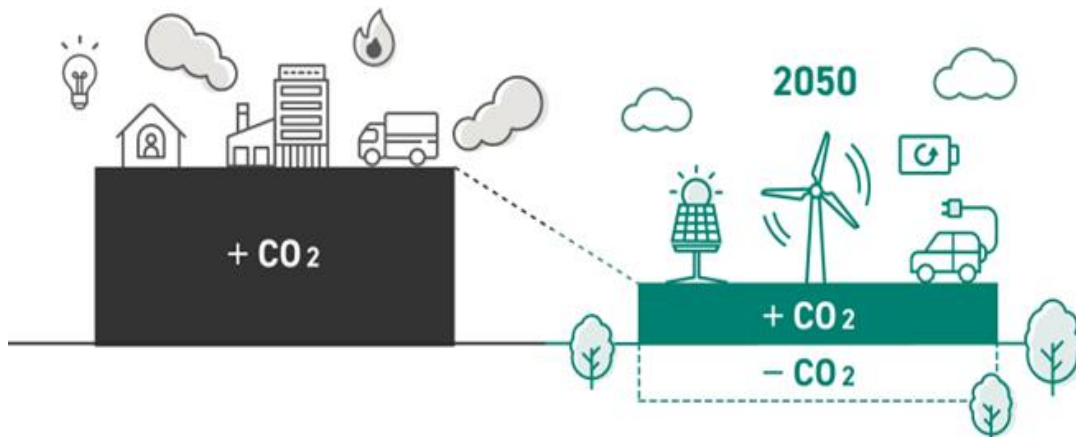
コラム1

カーボンニュートラルとは

温室効果ガスの排出量と吸収量を均衡させることを意味します

2020(令和2)年10月、政府は2050(令和32)年までに温室効果ガスの排出量を全体としてゼロにする、カーボンニュートラルを目指すことを宣言しました。

「排出量を全体としてゼロ」とは、二酸化炭素をはじめとする温室効果ガスの「排出量」から、自然林や、人工林における植林・森林管理等による「吸収量」を差し引いて、合計を実質的にゼロにすることを意味しています。









(出典:環境省)



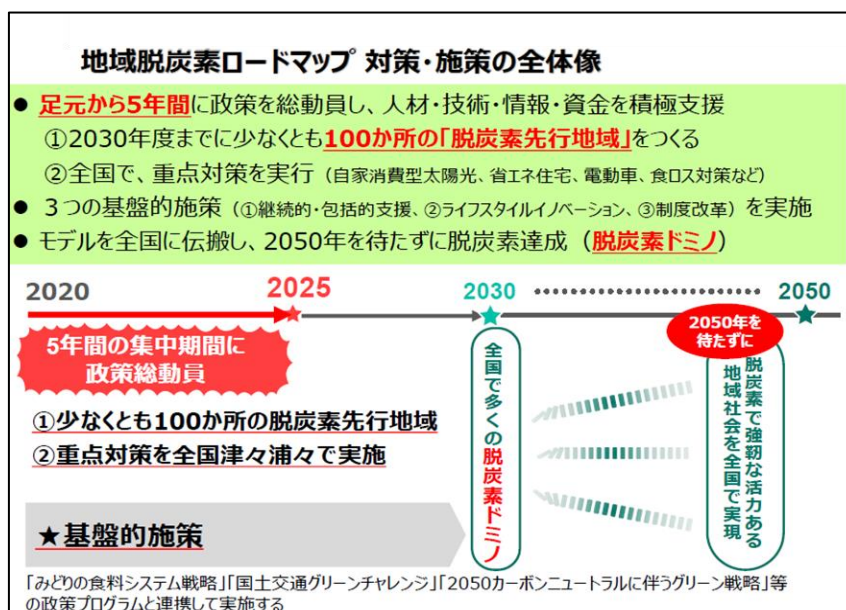
## 第1章 計画策定の背景と基本的事項

### (3) 国が目指し推進を掲げる脱炭素ロードマップ

国のカーボンニュートラル宣言の翌年にあたる2021(令和3)年4月、地球温暖化対策推進本部において、2030(令和12)年度の温室効果ガスの削減目標を2013(平成25)年度比46%削減することとし、さらに50%の高みに向けて、挑戦を続けていく旨が公表されました。また、2021(令和3)年6月、国・地方脱炭素実現会議において「地域脱炭素ロードマップ」が決定され、5年の間に政策を総動員し、全国の都道府県市町村を含む地方公共団体に対して、人材・技術・情報・資金を積極的に支援することが示されました。

| 各国の削減目標   |   |  |
|---|---|--|
| 国名  | 削減目標  | 今世紀中頃に向けた目標<br>ネットゼロ ※ 気候変動枠組条約(パリ協定)      |
| <br>中国     | 2030年までに<br>GDP当たりのCO <sub>2</sub> 排出量を<br><b>60-65%削減</b><br>(2005年比)<br><small>※CO<sub>2</sub>排出量のピークを<br/>2030年より前にすることを目標</small> | 2060年までに<br>CO <sub>2</sub> 排出を<br>実質ゼロにする |
| <br>EU     | 2030年までに<br>温室効果ガスの排出量を<br><b>55%以上削減</b><br>(1990年比)   | 2050年までに<br>温室効果ガス排出を<br>実質ゼロにする           |
| <br>インド    | 2030年までに<br>GDP当たりのCO <sub>2</sub> 排出量を<br><b>45%削減</b><br><small>電力に占める再生可能エネルギーの割合を50%にする<br/>※2030年までの削減目標は排出量の増加分を10億トン削減</small> | 2070年までに<br>排出量を<br>実質ゼロにする                |
| <br>日本    | 2030年度<br>において<br><b>46%削減</b><br>(2013年比)<br><small>※さらに、50%の高みに向け、挑戦を続けていく</small>  | 2050年までに<br>温室効果ガス排出を<br>実質ゼロにする           |
| <br>ロシア  | 2050年までに<br>森林などによる吸収量を差し引いた<br>温室効果ガスの実質排出量を<br>約 <b>60%削減</b> (2019年比)  | 2060年までに<br>実質ゼロにする                        |
| <br>アメリカ | 2030年までに<br>温室効果ガスの排出量を<br><b>50-52%削減</b><br>(2005年比)  | 2050年までに<br>温室効果ガス排出を<br>実質ゼロにする           |

各国の温室効果ガス削減目標  
(出典: 全国地球温暖化防止活動推進センター)



地域脱炭素ロードマップの概要  
(出典: 国・地方脱炭素実現会議)

([https://www.cas.go.jp/jp/seisaku/datsutanso/pdf/20210609\\_chiiki\\_roadmap\\_gaiyou.pdf](https://www.cas.go.jp/jp/seisaku/datsutanso/pdf/20210609_chiiki_roadmap_gaiyou.pdf))



## 2-3 市内の現状・動向

### (1) 台風による浸水被害と土砂崩れ

本市においては、2014(平成26)年に台風18号による浸水被害、2019(令和元)年に台風19号による土砂崩れやのり面\*崩壊も発生しております。

水戸地方気象台におけるデータ(第5章 1気候変動の現状・予測 76ページ参照)を見ると、1980年代からの長期的傾向として約1.5℃前後の年平均気温の上昇がみられ、さらに近年は猛暑日が増え、温暖化が進行していることが実感されます。



2014(平成26)年の台風18号による浸水被害  
(提供:笠間市 危機管理課)



2019(令和元)年の台風19号による土砂崩れの現場  
(提供:笠間市 建設課)

## 第1章 計画策定の背景と基本的事項

### (2)本市におけるゼロカーボンシティ宣言

本市では、資源消費の増大による気候変動や**生物多様性\***の喪失、海洋プラスチックの増加などの様々な事象が世界的にも問題となっていることから、2020(令和2)年7月にプラスチックごみゼロ宣言を行い、市民や事業所への啓発や4R運動の更なる推進を行っています。2021(令和3)年3月には「第2次笠間市環境基本計画」の中間見直しを行い、資源を有効活用する循環型社会と地球温暖化防止に貢献する社会を目指していくため、2050年カーボンニュートラルの実現を新たな取組みと位置付け、2021(令和3)年4月に**ゼロカーボンシティ\***を宣言しました。

## ゼロカーボンシティ宣言(環境負荷ゼロへの挑戦)

### CO<sub>2</sub>削減と廃棄物プラスチックの削減に向けた市の取組み





本市では、この「ゼロカーボンシティ宣言」に基づき、様々な取り組みを進めてきました。

①環境に配慮したモビリティ\*の導入

環境に配慮した移動手段として、小型の電気自動車\*であるコムスを公用車として導入しています。

また、より利便性を高める為、EVの軽自動車を導入し運用を開始しました。今後は順次クリーンエネルギーモビリティへの入れ替えを推進していきます。



本市で導入しているモビリティ「コムス」  
(提供:笠間市 環境政策課)



脱炭素啓発のラッピングを施したEV軽自動車  
(提供:笠間市 環境政策課)

②シェアサイクルの利用促進

新たなモビリティの一つとして、電動アシスト付自転車のシェアサイクルを運用しています。市内の自動車交通の渋滞の緩和や回遊性向上を目的としており、市内に設置されたサイクルポートのどこからでも、スマートフォンで自転車の利用及び返却ができ、市内の観光拠点間を移動するための環境負荷の少ない交通手段となっています。



道の駅かさまに設置されたシェアサイクル  
(提供:笠間市 企画政策課)

## 第1章 計画策定の背景と基本的事項

### ③市民へ向けた意識啓発・環境教育の充実

茨城県の県央地域で実施している「CO<sub>2</sub>削減 エコライフチャレンジ」への参加促進や広報誌等にて節電を呼びかけるなど、市民へ向けた温室効果ガスの排出量削減への取り組みを周知するとともに、環境活動家・露木志奈さんの気候変動や地球温暖化の影響などに関する講演会の開催や環境寺子屋事業での環境教育人形劇(エコパペットシアター)で楽しみながら、節電や食品ロス、プラスチックごみ問題について学ぶイベントの開催や、ゼロカーボンシティ宣言の取り組みの一環として、子供たち一人ひとりが環境問題についてより理解を深めることのできる環境養育の充実にも力を入れています。



市民向け講演会(笠間公民会館開催)  
(提供:笠間市 環境政策課)



市内小学校での環境教育人形劇  
(提供:笠間市 環境政策課)



④関係事業者との連携協定締結

◆サントリーグループと「ボトルtoボトル」水平リサイクル事業に関する協定を締結

2022(令和4)年1月19日に本市はサントリーグループと「ボトルtoボトル」水平リサイクル事業に関する協定を締結しました。

「ボトルtoボトル」水平リサイクルは、ペットボトルをペットボトルに再生することで、資源を繰り返し利用でき、従来のペットボトル製造に対して温室効果ガス排出量を60%以上削減できることや、ペットボトル再生の「見える化」による市民のリサイクル意識の向上などが期待される技術となっています。

この協定締結により、市民が資源物として排出し、市が回収したペットボトルが全て「サントリー製飲料のペットボトル」としてリサイクルされ、循環していくことができます。



ジャパンテック株式会社藤原社長(左)、山口市長(中央)、サントリーホールディングス株式会社井床常務(右)  
(提供:環境政策課)

◆常陽銀行と地域脱炭素を目指す公民連携協定を締結

2023(令和5)年、1月12日に、株式会社常陽銀行・常陽グリーンエナジー株式会社と、地域脱炭素の早期実現を目指した公民連携の協定を締結しました。3者連携をもって、地域脱炭素の実現に向けた事業を推進するとともに、地域の環境保全も含めた持続可能な社会の実現を推進することで、市域の成長と発展に寄与する取組みを加速させていくことを表明しました。



常陽グリーンエナジー株式会社・池田重人取締役社長(左) 山口伸樹市長(中央) 株式会社常陽銀行・秋野哲也取締役頭取(右)  
(提供:環境政策課)

コラム 2

笠間市環境サポーター制度



FaceBook

笠間市環境推進部では、一人でも多くの方に環境に対する意識を Facebook・Instagram のページをフォローしていただいた方は「笠間市環境サポーター」となり、市から、本市の環境に関わる取組や活動などの情報をお知らせするほか、イベントのご案内などを発信しています。

サポーター制度の登録促進により、市内全体の環境意識の高揚を目指しています。



Instagram

## 第1章 計画策定の背景と基本的事項

### ⑤再生可能エネルギーの利用促進

本市では、再生可能エネルギーを積極的に活用し2050年カーボンニュートラルの実現を目指すため、住宅用太陽光発電・蓄電システムを設置する市民に対して、設置費の一部補助を行っています。

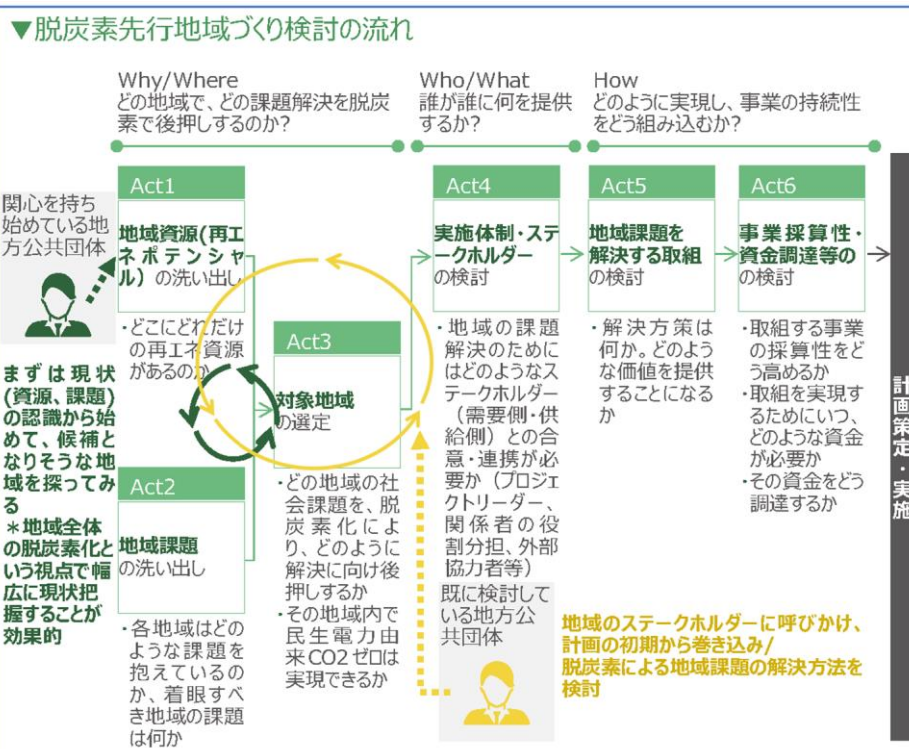
### ⑥脱炭素先行地域

本市では、再エネの利用促進を推進するために、先行地域の選定を目指しています。

#### コラム 3

#### 脱炭素先行地域

脱炭素先行地域とは、2050年カーボンニュートラルに向けて、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CO<sub>2</sub>排出の実質ゼロを実現し、運輸部門や熱利用等も含めてその他の温室効果ガス排出削減についても、我が国全体の2030年度目標と整合する削減を地域特性に応じて実現する地域で、『実行の』脱炭素ドミノ』のモデルとなります。「地域脱炭素ロードマップ」では、地方公共団体や地元企業・金融機関が中心となり、環境省を中心に国も積極的に支援しながら、少なくとも100か所の脱炭素先行地域で、2025年度までに、脱炭素に向かう地域特性等に応じた先行的な取組実施の道筋をつけ、2030年度までに実行し、これにより、農村・漁村・山村、離島、都市部の街区等の多様な地域において、地域課題を同時解決し、住民の暮らしの質の向上を実現しながら脱炭素に向かう取組の方向性を示すこととしています。(環境省 脱炭素先行地域づくりハンドブック第5版より)



(環境省 脱炭素先行地域づくりハンドブック第5版より)

## 3

## 地球温暖化対策に係る本市の概要

本市の自然的・社会的条件を踏まえ、区域施策編に位置づけるべき施策の整理を行います。また、総合計画をはじめとする施策との整合を図りながら、地球温暖化対策に取り組むこととします。

## 3-1 地域の概要

本市は、旧笠間市・旧友部町・旧岩間町が、2006(平成18)年3月19日に合併し現在の笠間市となっています。茨城県の中央部に位置し、都心から約100km、県庁所在地の水戸市に隣接し、総面積は、約240.4km<sup>2</sup>となります。区域は、東西約19km、南北約20kmで構成され、北部は城里町、栃木県、西部は桜川市、東部是水戸市、茨城町、南部は石岡市、小美玉市に隣接しています。

本市の北西部は八溝山系が穏やかに連なる丘陵地帯で、南西部には愛宕山が位置し、北西部から南東部にかけて、おおむね平坦な台地が広がり、本地域の中央を涸沼川が北西部から東部にかけて貫流しています。

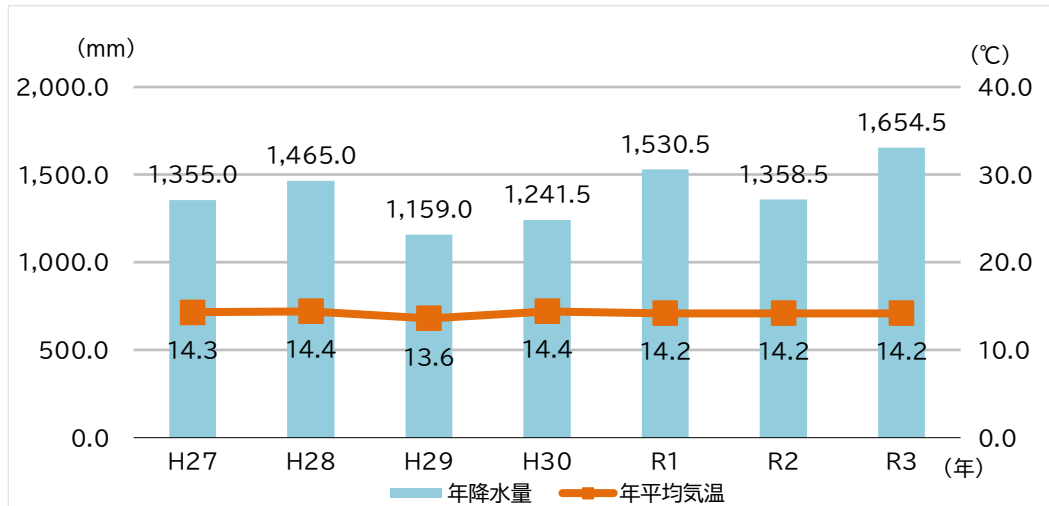
自然と歴史のなかで形づくられた個性ある市街地や、豊かで美しい自然・田園からなる空間を背景として、自然や文化と調和した街並みが形成されています。江戸時代から続く伝統的工芸品「笠間焼」の産地でもあり、笠間市文化財保護条例に基づく市指定文化財のほか、国指定、県指定の文化財を数多く有し、茨城県陶芸美術館をはじめ数多くの文化・観光施設があり、歴史・文化を学ぶ市民活動も積極的に行われています。



## 第1章 計画策定の背景と基本的事項

### 3-2 気候概況

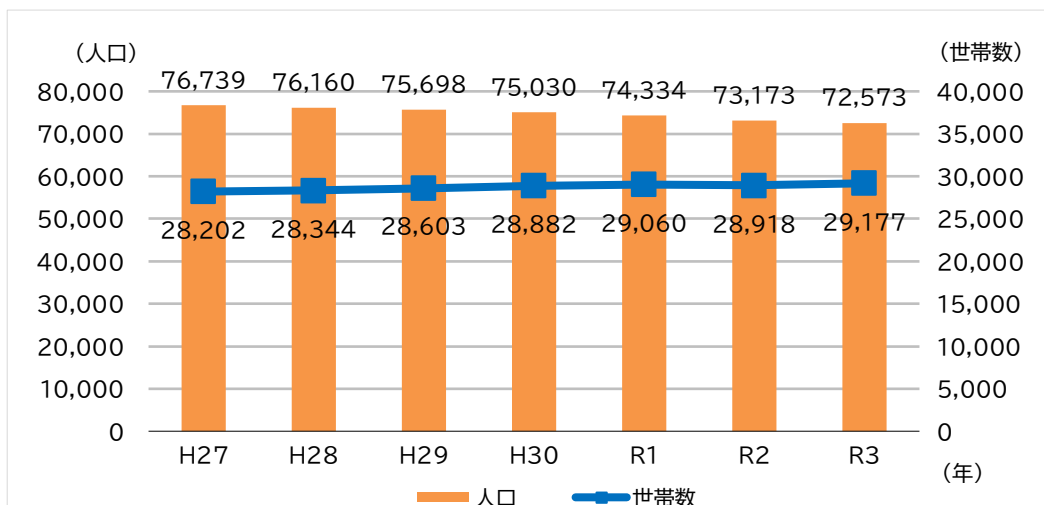
本市の気候は、夏は気温・湿度ともに高く、冬は乾燥した晴天の日が多い、太平洋型の気候となっています。平均気温は1月が2.1℃と最も低く、最も高い8月(26℃)との気温差が20℃以上になります。年間平均降水量は月間137.9mmであり、通常は台風が多い9月が最も降水量の多い時期となりますが、2021(令和3)年は7月に315mmと最も多い月間降水量になっています。(令和4年度版統計かさまより)



(出典:2022(令和4)年度版統計かさまを基に作成)

### 3-3 人口と世帯数

本市における近年の人口の推移は、2006(平成18)年以降減少傾向にあり、2021(令和3)年10月1日現在の常住人口は72,573人、世帯数は29,177世帯です。2018(平成30)年に行った将来推計では2030(令和12)年に常住人口が66,369人に減少すると推計されています。(令和4年度版統計かさまより)



(出典:2022(令和4)年度版統計かさまを基に作成)

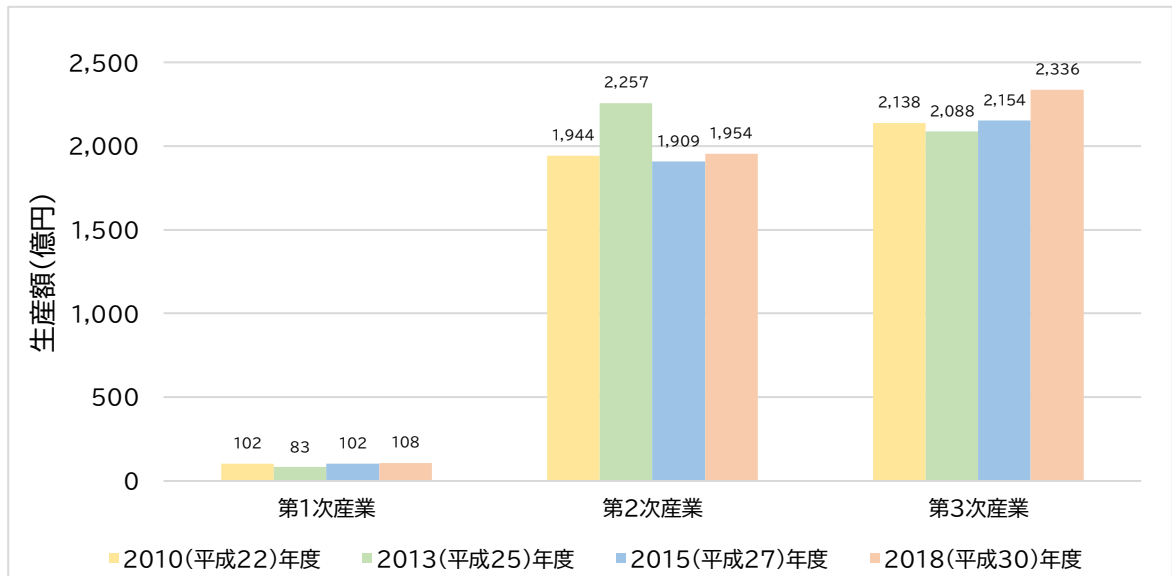


### 3-4 地域の産業の動向

本市の2020(令和2)年就業人口は35,191人であり、卸売業、小売業や医療、福祉業を中心とした第3次産業が22,990人となっており約65%を占めます。(令和4年度版統計かさまより)

2010(平成22)年からの調査年度毎の年生産額では、2018(平成30)年生産額である約4,398億円のうち、製造業をはじめとする第2次産業と、サービス業などの第3次産業を合わせた額が年生産額の97%を占め、製造業や観光などのサービス業が本市の経済全体に及ぼす影響が大きいことが分かります。今後は新しい工業団地への企業誘致もある事から製造業の占める割合が更に増加する事が予測されます。

#### 産業別生産額の推移

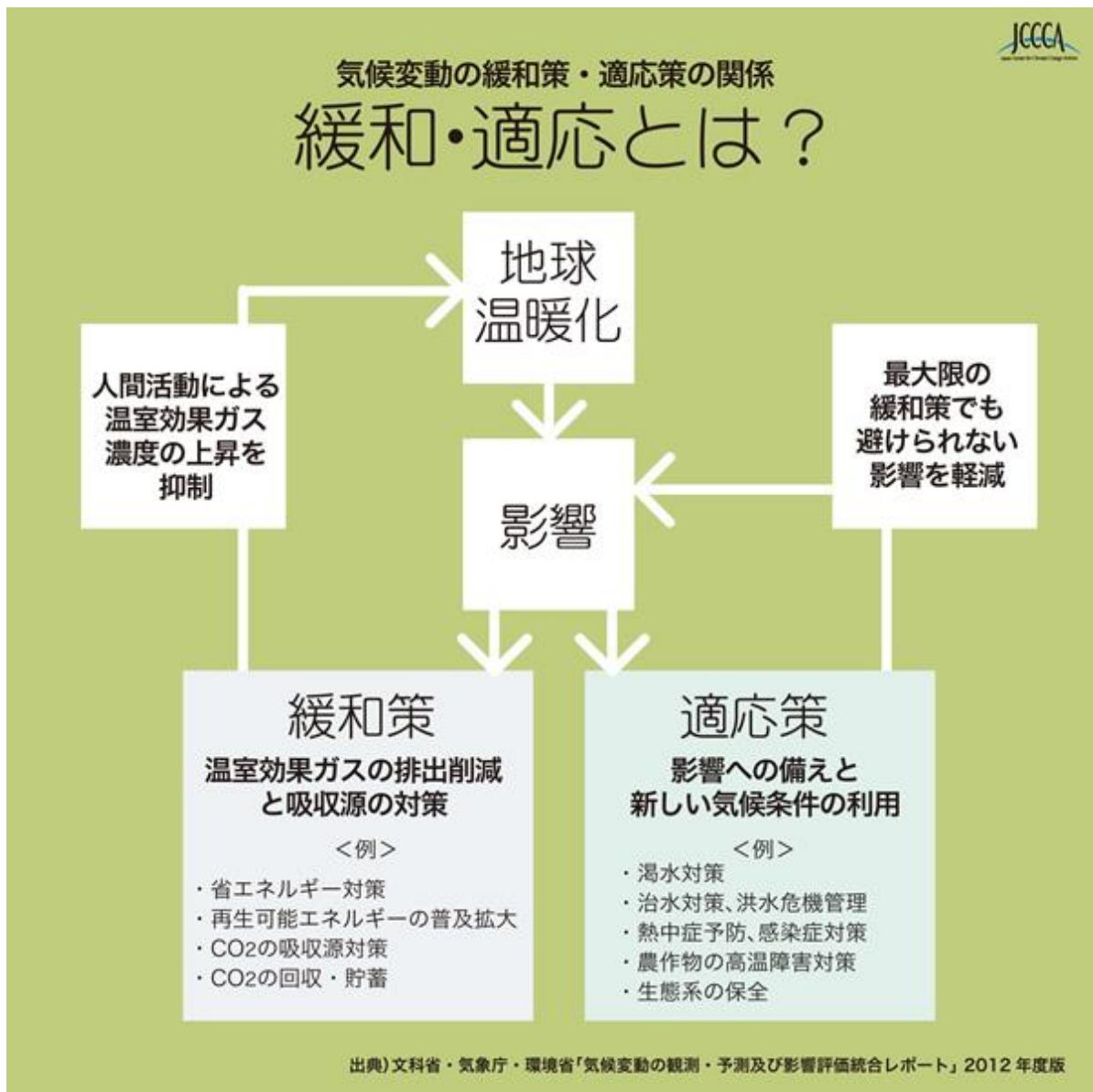


(出典:環境省 笠間市の地域経済循環分析【経年変化の分析】Ver3.0 から)

## 4 計画の基本的事項

### 4-1 計画の目的

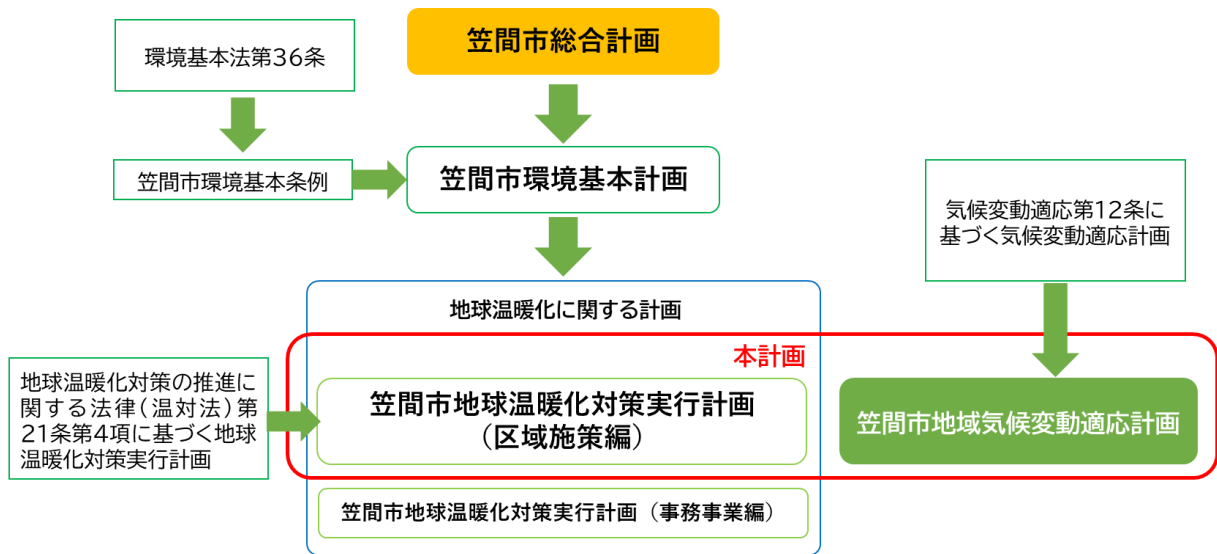
本計画は、市民、事業者、来訪者、市などの各主体が地域の自然的・社会的条件に応じ、国の取り組みも踏まえつつ、互いに連携しながら対策を実施し、市域から排出される温室効果ガスの削減を目的とした緩和策及び近年激甚化する自然災害や夏季の高温などの気候変動へ適応する為の適応策の策定を目的とします。



(出典:全国地球温暖化防止活動推進センター(JCCCA)IPCC第5次評価報告書特設ページより)

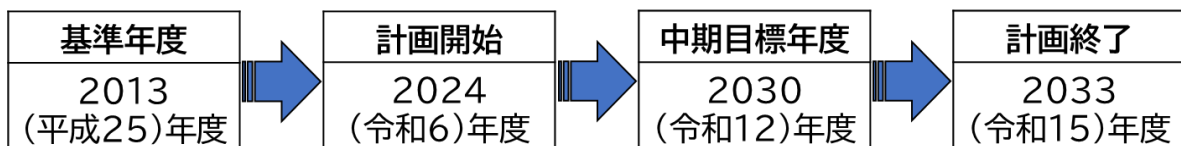
#### 4-2 計画の位置づけ

本計画は、「地球温暖化対策の推進に関する法律\*」第21条第4項、気候変動適応法第12条に基づく、本市の自然的社会的条件に応じて温室効果ガスの排出の抑制・気候変動への適応等を行うための施策を掲げた地方公共団体実行計画(区域施策編)です。また、国の「地球温暖化対策計画」、「気候変動適応計画」、本市の上位計画である「笠間市総合計画」や「笠間市環境基本計画」に基づくとともに、他の関連する計画とも調整を図ります。



#### 4-3 計画期間

本計画の期間は2024(令和6)年度から2033(令和15)年までの10年間とし、パリ協定の趣旨を踏まえ、国の「地球温暖化対策計画」に準じて、基準年度は2013(平成25)年度、中期目標年度は2030(令和12)年度とします。



#### 4-4 計画の対象地域

本計画の対象地域は本市全域とします。

## 第1章 計画策定の背景と基本的事項

### 4-5 対象とする温室効果ガス

区域施策編で把握すべき区域の温室効果ガス排出量は、原則として「地理的な行政区域内の排出量のうち、対策・施策が有効である部門・分野」とします。

右図のように、温室効果ガスは、二酸化炭素(CO<sub>2</sub>)を含め、7種類あります。

| 温室効果ガスの特徴<br>国連気候変動枠組条約と京都議定書で取り扱われる温室効果ガス |          |  |  |
|--|----------|--|--|
| 温室効果ガス                                     | 地球温暖化係数* | 性質   | 用途・排出源                                   |
| <b>CO<sub>2</sub></b> 二酸化炭素                | 1        | 代表的な温室効果ガス。                                      | 化石燃料の燃焼など。                               |
| <b>CH<sub>4</sub></b> メタン                  | 25       | 天然ガスの主成分で、常温で気体。よく燃える。                           | 稲作、家畜の腸内発酵、廃棄物の埋め立てなど。                   |
| <b>N<sub>2</sub>O</b> 一酸化二窒素               | 298      | 数ある窒素酸化物の中で最も安定した物質。他の窒素酸化物(例えば二酸化窒素)などのような害はない。 | 燃料の燃焼、工業プロセスなど。                          |
| <b>HFCs</b> ハイドロフルオロカーボン類                  | 1,430など  | 塩素がなく、オゾン層を破壊しないフロン。強力な温室効果ガス。                   | スプレー、エアコンや冷蔵庫などの冷媒、化学物質の製造プロセス、建物の断熱材など。 |
| <b>PFCs</b> パーフルオロカーボン類                    | 7,390など  | 炭素とフッ素だけからなるフロン。強力な温室効果ガス。                       | 半導体の製造プロセスなど。                            |
| <b>SF<sub>6</sub></b> 六フッ化硫黄               | 22,800   | 硫黄の六フッ化物。強力な温室効果ガス。                              | 電気の絶縁体など。                                |
| <b>NF<sub>3</sub></b> 三フッ化窒素               | 17,200   | 窒素とフッ素からなる無機化合物。強力な温室効果ガス。                       | 半導体の製造プロセスなど。                            |

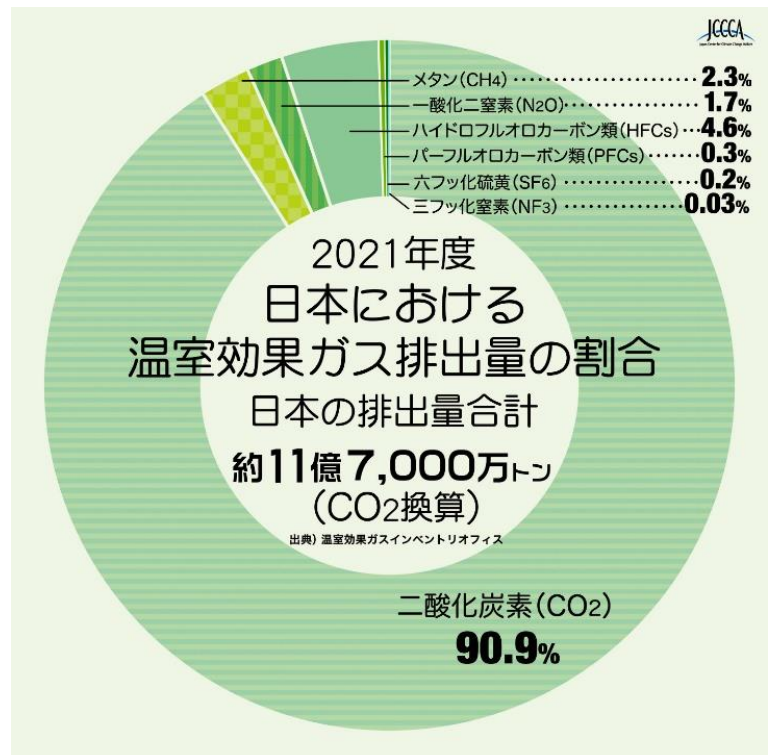
\*京都議定書第二約束期間における値 参考文献:3R-低炭素社会検定公式テキスト第2版、温室効果ガスインベントリオフィス

(出典:全国地球温暖化防止活動推進センター  
<https://www.jccca.org/>)

日本における温室効果ガス排出量の割合は、主に二酸化炭素が総排出量の90%を占めています。二酸化炭素が増加した原因は、石油や石炭、天然ガスなどの化石燃料をエネルギー源として利用したこと、森林伐採により森林面積を減少させてしまったことなどがあげられます。

近年は、石炭・石油・天然ガスなどの化石燃料の使用が急増し、大気中の二酸化炭素濃度は産業革命以前に比べ約40%増加しています。

本市は、温暖化の影響の主因であり、誰もが削減に参画できる二酸化炭素(CO<sub>2</sub>)の削減を推進していきます。



(出典:全国地球温暖化防止活動推進センター  
<https://www.jccca.org/>)

## 4-6 本計画とSDGs

本計画の実現に当たっては、持続可能な開発目標(SDGs\*)との協調を図り、将来世代が希望を持ち続けることができる持続可能なまちづくりを進めていく必要があります。

本計画では対象とするSDGsの目標を以下のとおり定め、本市を取り巻く社会情勢の変化等に留意しつつ、長期的な視点で計画を推進します。

### 対象とするSDGsの目標



#### 飢餓をゼロに

飢餓を終わらせ、食糧安全保障及び栄養改善を実現し、持続可能な農業を促進する



#### すべての人に健康と福祉を

あらゆる年齢のすべての人々の健康的な生活を確保し、福祉を促進する



#### 質の高い教育をみんなに

すべての人々への包摂的かつ公正な質の高い教育を確保し、生涯学習の機会を促進する



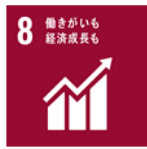
#### 安全な水とトイレを世界中に

すべての人々の水と衛生の利用可能性と持続可能な管理を確保する



#### エネルギーをみんなに そしてクリーンに

すべての人々の、安価かつ信頼できる持続可能な近代的エネルギーへのアクセスを確保する



#### 産業と技術革新の基盤を つくろう

強靱(レジリエント)なインフラ構築、包摂的かつ持続可能な産業化の促進及びイノベーションの推進を図る



#### 産業と技術革新の基盤を つくろう

強靱(レジリエント)なインフラ構築、包摂的かつ持続可能な産業化の促進及びイノベーションの推進を図る



#### 住み続けられるまちづくりを

包摂的で安全かつ強靱(レジリエント)で持続可能な人間居住を実現する



#### つくる責任つかう責任

持続可能な生産消費形態を確保する



#### 気候変動に具体的な対策を

気候変動及びその影響を軽減するための緊急対策を講じる



#### 陸も豊かさも守ろう

陸域生態系の保護、回復、持続可能な利用の推進、持続可能な森林の経営、砂漠化への対処、ならびに土地の劣化の阻止・回復及び生物多様性の損失を阻止する



#### パートナーシップで目標を 達成しよう

持続可能な開発のための実施手段を強化し、グローバル・パートナーシップを活性化する



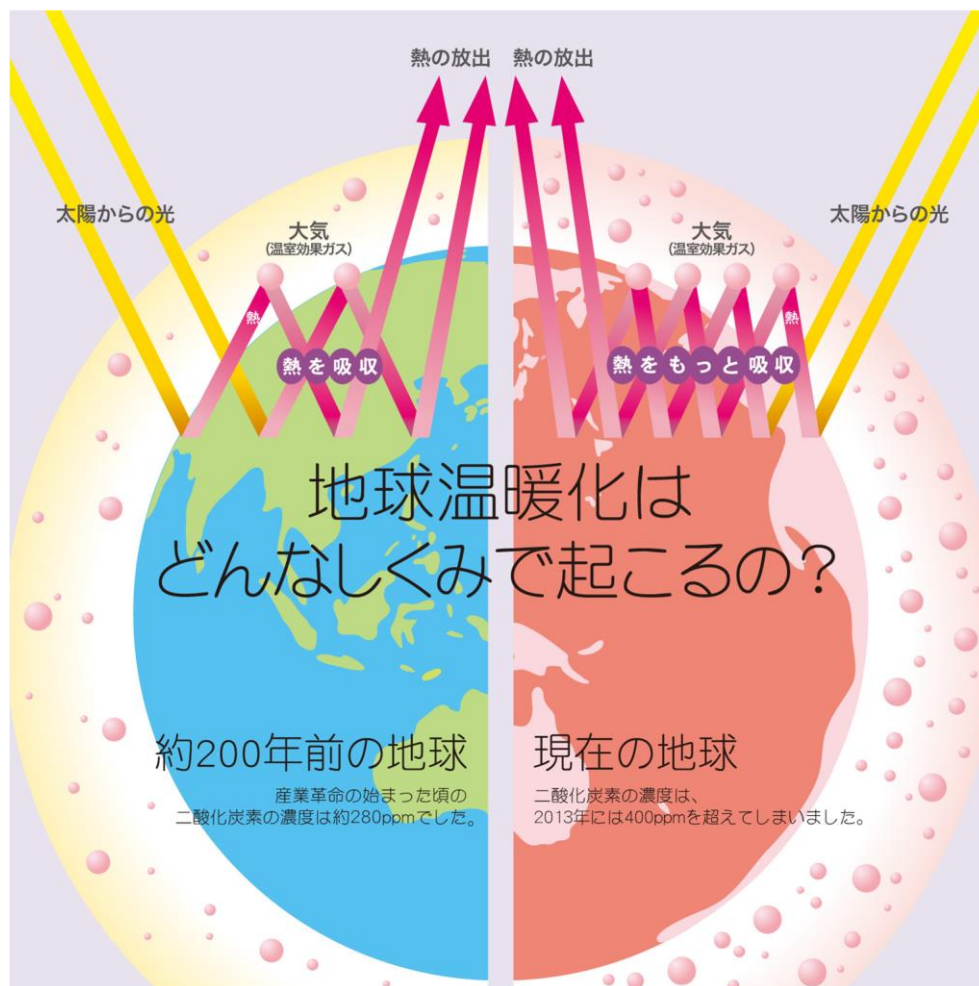
#### コラム4 地球温暖化とは

地球温暖化の原因となっているガスには様々なものがあります。なかでも二酸化炭素はもっとも温暖化への影響度が大きいガスです。

産業革命以降、化石燃料の使用が増え、その結果、大気中の二酸化炭素の濃度も増加しています。

現在、地球の平均気温は14℃前後ですが、もし大気中に水蒸気や、二酸化炭素、メタンなどの温室効果ガスがなければ、マイナス19℃くらいになります。太陽から地球に降り注ぐ光は、地球の大気を素通りして地面を暖め、その地表から放射される熱を温室効果ガスが吸収し大気を暖めているからです。

近年、産業活動が活発になり、二酸化炭素、メタン、さらにはフロン類などの温室効果ガスが大量に排出されて大気中の濃度が高まり熱の吸収が増えた結果、気温が上昇し始めています。これが地球温暖化です。



(出典:全国地球温暖化防止活動推進センター)

## 第 2 章 温室効果ガス排出量と吸収量の推計

ここでは、本市の温室効果ガス排出量の現状や排出量の将来推計、森林の吸収量、温室効果ガス排出削減目標について記述します。

# 1 温室効果ガス排出量の現況推計

基準年度(2013年度)比で廃棄物分野以外の部門では、温室効果ガス排出量が減少しています。それぞれの部門でのエネルギー生産性(生産活動におけるエネルギー利用の効率性)が向上していることや従業員数の増減などが考えられます。

本市における2020(令和2)年度の温室効果ガス排出量は、60.9万t-CO<sub>2</sub>となっており、基準年度となる2013(平成25)年度と比較し、21.4万t-CO<sub>2</sub>の温室効果ガス排出量を削減しています。2020(令和2)年度の部門別の二酸化炭素排出量割合は、産業部門が44.1%、業務その他部門が13.7%、家庭部門が16.4%、運輸部門が24.5%、廃棄物分野が1.1%となっています。廃棄物分野に関しては、2013(平成25)年度と比較して増加していますが、今後の技術革新や分別による資源化等により、改善されるものと考えられます。最も排出量が多い産業部門からの量を削減していくことが今後の課題となっています。

**Point⇒「本市の温室効果ガス排出量は廃棄物分野を除いて削減効果がみられています」**

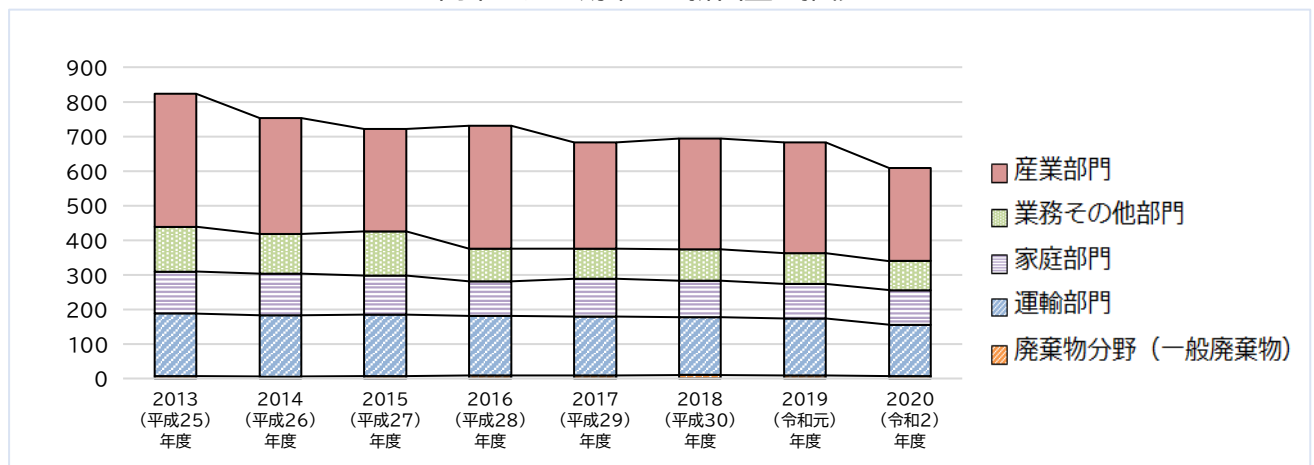
笠間市の温室効果ガス排出量の推移

単位:千t-CO<sub>2</sub>

| 部門・分野            | 2013<br>(平成25)<br>年度<br>排出量 | 2014<br>(平成26)<br>年度<br>排出量 | 2015<br>(平成27)<br>年度<br>排出量 | 2016<br>(平成28)<br>年度<br>排出量 | 2017<br>(平成29)<br>年度<br>排出量 | 2018<br>(平成30)<br>年度<br>排出量 | 2019<br>(令和元)<br>年度<br>排出量 | 2020(令和2)年度 |       |        |
|------------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|----------------------------|-------------|-------|--------|
|                  |                             |                             |                             |                             |                             |                             |                            | 排出量         | 排出割合  | 基準年度比  |
| 産業部門             | 384                         | 335                         | 295                         | 354                         | 308                         | 320                         | 322                        | 269         | 44.1% | ▲29.9% |
| 業務その他<br>部門      | 129                         | 116                         | 129                         | 94                          | 86                          | 91                          | 89                         | 84          | 13.7% | ▲34.9% |
| 家庭部門             | 122                         | 119                         | 113                         | 101                         | 109                         | 105                         | 99                         | 100         | 16.4% | ▲18.0% |
| 運輸部門             | 181                         | 177                         | 176                         | 173                         | 170                         | 168                         | 164                        | 149         | 24.5% | ▲17.7% |
| 廃棄物分野<br>(一般廃棄物) | 6                           | 6                           | 8                           | 8                           | 10                          | 10                          | 9                          | 7           | 1.1%  | 16.7%  |
| 合計               | 822                         | 753                         | 721                         | 730                         | 683                         | 694                         | 683                        | 609         | —     | ▲26.0% |

※端数処理により合計が一致しない場合があります。(出典:環境省「笠間市自治体排出量カルテ」2023(令和5)年度公表版(一部編集))

笠間市の温室効果ガス排出量の推移



(出典:環境省「笠間市自治体排出量カルテ」2023(令和5)年度公表版(一部編集))



コラム5 それぞれの部門・分野の説明

ここでは、温室効果ガス排出量の推移で部門・分野に分けられているものについて、どういった業種等が対象となっているのか解説します。

- ・産業部門…製造業、建設業・鉱業、農林水産業といった物を生産する業種のエネルギー消費に伴う排出。
- ・業務その他部門…電気・ガス・熱供給・水道業、情報通信業、運輸業、卸売業・小売業、金融業・保険業、不動産業、サービス業、教育・学習支援業、医療・福祉業、公務等の業種エネルギー消費に伴う排出。
- ・家庭部門…家庭におけるエネルギー消費に伴う排出。
- ・運輸部門…自動車(乗用車、バス、二輪車、貨物自動車/トラック)、鉄道、船舶のエネルギー消費に伴う排出。
- ・廃棄物分野(一般廃棄物)…一般廃棄物焼却施設でのプラごみ・合成繊維くずの焼却処分に伴い発生する排出。

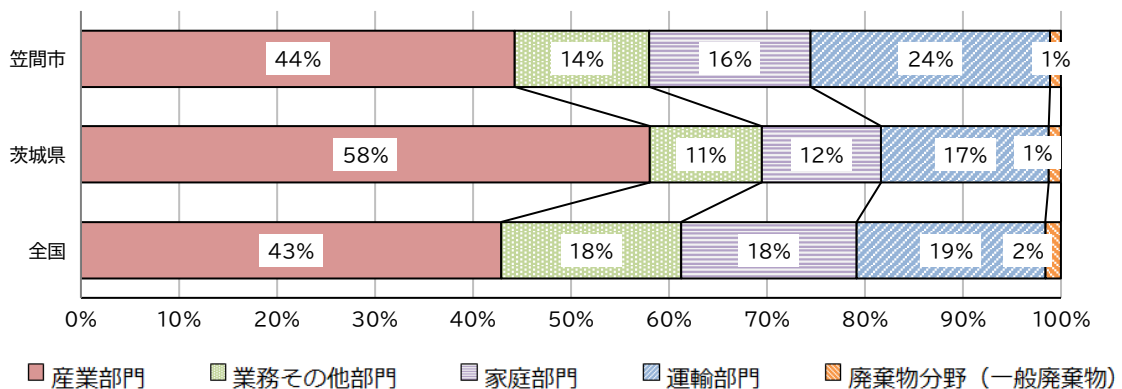
コラム6 笠間市・茨城県・全国の温室効果ガス排出量の比較

全国、茨城県、笠間市のそれぞれの部門ごとの温室効果ガス排出量を比較すると、笠間市は全国平均とほぼ同様の傾向を示しています。ただし、近年整備された工業団地の造成に伴う企業誘致により、茨城県と同様な産業部門による排出量の増加が懸念されます。茨城県は産業部門の排出量が大きく、製鋼業や火力発電所等沿岸部の工業地帯の影響を大きく受けています。

温室効果ガス排出量の比較(2020(令和2)年度)

単位:千t-CO<sub>2</sub>

| 該当地域名 | 産業部門    | 業務その他部門 | 家庭部門    | 運輸部門    | 廃棄物分野<br>(一般廃棄物) | 合計      |
|-------|---------|---------|---------|---------|------------------|---------|
| 笠間市   | 269     | 84      | 100     | 149     | 7                | 609     |
| 茨城県   | 19,044  | 3,732   | 4,002   | 5,618   | 400              | 32,796  |
| 全国    | 400,178 | 171,037 | 166,890 | 179,535 | 14,967           | 932,607 |



(出典:環境省「笠間市自治体排出量カルテ」2023(令和5)年度公表版(一部編集))

## 2 温室効果ガスの将来推計(現状維持ケース)

本項では、基準年度となる2013(平成25)年度から2030(令和12)年度までの温室効果ガスの将来的な排出量の推計を行いました。

### 2-1 将来に向けて何も地球温暖化対策を行わなかった場合の温室効果ガス排出量

将来的な温室効果ガス排出量の現状を考慮するため、将来に向けて何も地球温暖化対策を行わなかった場合の温室効果ガス排出量(現状維持ケース(BAU)\*)について基本的事項を下表に示し、推計の結果を2-2の将来推計結果に示します。

直近年度の温室効果ガス排出量と将来の活動量の変化率から、下表の推計方法を基に現状維持ケース(BAU)の推計を行いました。なお、将来推計の対象年度は本計画の目標年度である2030(令和12)年度とします。

地球温暖化対策を行わなかった場合の温室効果ガス排出量推計における基本事項

| 部門・分野   |       | 活動量                 | 推計方法  |
|---------|-------|---------------------|---|
| 産業部門    | 製造業   | 製造品出荷額等             | 近年の製造品出荷額が緩やかな上昇で推移<br>→活動量の増減予測が難しいため平均値で推計                                      |
|         | 建設業   | 従業者数                | 近年の従業者数が緩やかな減少で推移<br>→従業者数の推移を近似値(自然対数)より推計                                       |
|         | 農林水産業 | 従業者数                | 近年の従業者数が上昇<br>→活動量の増減予測が難しいため平均値で推計   |
| 業務その他部門 |       | 従業者数                | 近年の従業者数が緩やかな上昇で推移<br>→従業者数の推移を近似値(自然対数)より推計                                       |
| 家庭部門    |       | 世帯数                 | 近年の世帯数が緩やかな上昇で推移<br>→世帯数の推移を近似値(自然対数)より推計   |
| 運輸部門    | 自動車   | 貨物                  | 近年の自動車保有数が緩やかな上昇で推移<br>→自動車保有数の推移を近似値(自然対数)より推計                                   |
|         |       | 旅客                  | 近年の自動車保有数が緩やかな減少で推移<br>→自動車保有数の推移を近似値(自然対数)より推計                                   |
|         | 鉄道    | 人口                  | 近年の人口が緩やかな減少で推移<br>→人口の推移を近似値(自然対数)より推計   |
| 廃棄物分野   | 一般廃棄物 | CO <sub>2</sub> 排出量 | 近年のCO <sub>2</sub> 排出量が緩やかな上昇から下降で推移<br>→一般廃棄物焼却施設のCO <sub>2</sub> 排出量の推移を現状値より推計 |

(出典:環境省「区域施策編」目標設定・進捗管理支援ツール、  
「笠間市自治体排出量カルテ」2023(令和5)年度公表版を基に推計)

#### ◆地球温暖化対策を行わなかった場合の温室効果ガス排出量推計の計算式

地球温暖化対策を行わなかった場合の温室効果ガス排出量 = 直近年度の温室効果ガス排出量 × (活動量の変化率)

$$(\text{活動量の変化率}) = \frac{\text{対象年度における活動量の推計値}}{\text{直近年度における活動量}}$$

2-2 将来推計結果

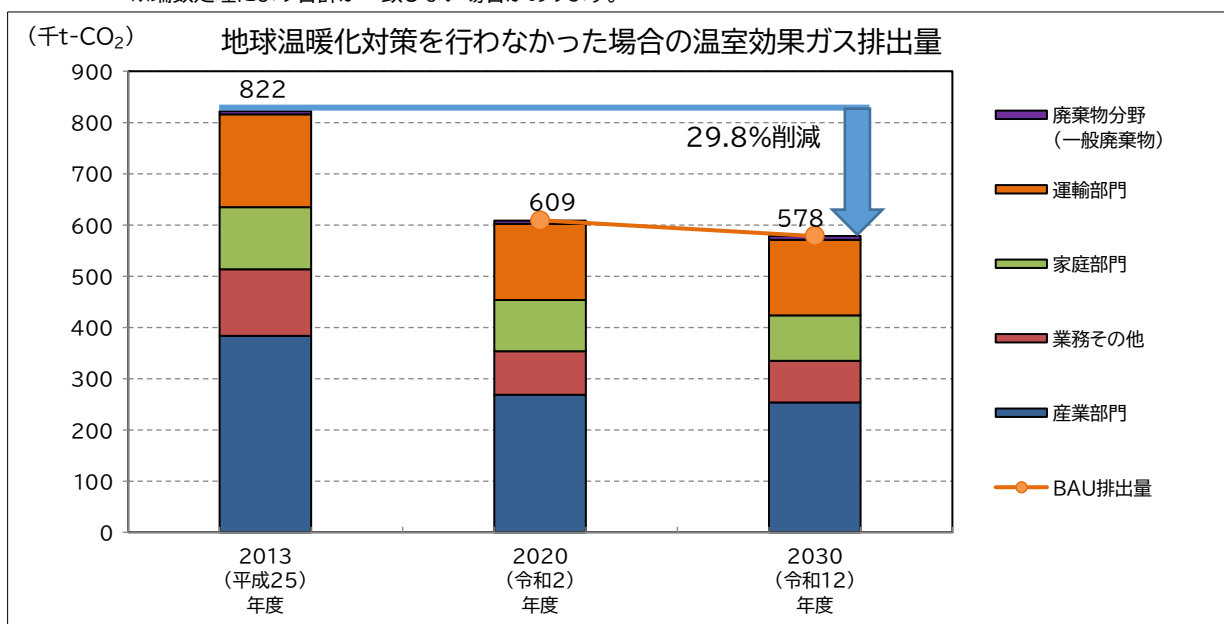
前ページの基本事項の表を基に算出した近似値により、2030(令和12)年度における現状維持ケース(地球温暖化対策を行わなかった場合)の温室効果ガス排出量(CO<sub>2</sub>)は、578千t-CO<sub>2</sub>となり、基準年度である2013(平成25)年と比較して、245千t-CO<sub>2</sub>(29.8%)削減される見込みとなります。このような減少傾向は、人口の減少や省エネに対する意識の向上だけでなく、産業用機械を含む省エネ機器類やクリーンエネルギーを使ったモビリティの導入が進むことや系統電力の再エネ比率の向上による影響の表れとみられます。

**Point⇒「このまま温暖化対策を行わずに2030(令和12)年度を迎えた場合  
現状から5.1%の減少に留まるため、目標を掲げ実行する必要があります」**

地球温暖化対策を行わなかった場合の温室効果ガス排出量 単位:千t-CO<sub>2</sub>

| 部門・分野            | 2013<br>(平成25)年度<br>(基準年度)      | 2020<br>(令和2)年度<br>(現状年度)       | 2030<br>(令和12)年度推計<br>(中期目標年度)      |        |
|------------------|---------------------------------|---------------------------------|-------------------------------------|--------|
|                  | 排出量実績値<br>(千t-CO <sub>2</sub> ) | 排出量実績値<br>(千t-CO <sub>2</sub> ) | 排出量予測<br>値<br>(千t-CO <sub>2</sub> ) | 基準年度比  |
| 産業部門             | 384                             | 269                             | 253                                 | ▲34.1% |
| 業務その他部門          | 129                             | 84                              | 82                                  | ▲36.4% |
| 家庭部門             | 122                             | 100                             | 89                                  | ▲27.0% |
| 運輸部門             | 181                             | 149                             | 147                                 | ▲18.9% |
| 廃棄物分野<br>(一般廃棄物) | 6                               | 7                               | 7                                   | ▲14.3% |
| 合計               | 822                             | 609                             | 578                                 | ▲29.8% |

※端数処理により合計が一致しない場合があります。



(出典:環境省「区域施策編」目標設定・進捗管理支援ツールを基に推計)

### 3 本市における森林の温室効果ガス吸収量の推計

植物は私たちと同様に呼吸をし、酸素を取り込み二酸化炭素(以下CO<sub>2</sub>)を排出しますが、成長に必要な光合成を行うことで水とCO<sub>2</sub>を吸収し、光のエネルギーにより炭水化物を体内に合成すると同時に酸素を排出しています。光合成によるCO<sub>2</sub>の吸収量は呼吸による排出量を上回ることからCO<sub>2</sub>吸収源としての森林の保全が求められています。

#### 3-1 森林の温室効果ガス吸収量の推計算定方法

市域の森林の温室効果ガス吸収量は、環境省「地方公共団体実行計画(区域施策編)策定・実施マニュアル(算定手法編)(2022(令和4)年3月)」に準拠して推計を行います。

##### ■森林全体の炭素蓄積変化を推計する手法

###### <推計式>

・国有林・民有林、さらに針葉樹、広葉樹をそれぞれで算出

$$\text{炭素蓄積量} = \text{森林蓄積量 (m}^3\text{)} \times \text{バイオマス拡大係数} \times (1 + \text{地下部比率}) \times \text{容積密度} \times \text{炭素含有率}$$

・国有林、民有林それぞれで算出

$$\text{吸収量 (t-CO}_2\text{/年)} = \frac{\text{令和〇〇年 森林炭素蓄積量} - \text{平成〇〇年 森林炭素蓄積量}}{\text{令和〇〇年} - \text{平成〇〇年}} \times \frac{44}{12}$$

#### 3-2 現在までの森林吸収量

##### 笠間市における国有林の材積量

| 2015<br>(H27)<br>国有林 | 針葉樹     |        | 広葉樹    |        |
|----------------------|---------|--------|--------|--------|
|                      | 人工林     | 天然林    | 人工林    | 天然林    |
| 材積(m <sup>3</sup> )  | 226,393 | 20,907 | 8,617  | 12,013 |
| 総数                   | 247,300 |        | 20,630 |        |

(出典:平成27年水戸那珂珂国有林の地域別の森林計画書)

| 2020<br>(R2)<br>国有林 | 針葉樹     |        | 広葉樹    |        |
|---------------------|---------|--------|--------|--------|
|                     | 人工林     | 天然林    | 人工林    | 天然林    |
| 材積(m <sup>3</sup> ) | 250,952 | 22,574 | 10,387 | 13,319 |
| 総数                  | 273,526 |        | 23,706 |        |

(出典:令和2年水戸那珂珂国有林の地域別の森林計画書)

##### 笠間市における民有林の材積量

| 2014<br>(H26)<br>民有林 | 針葉樹     |        | 広葉樹     |         |
|----------------------|---------|--------|---------|---------|
|                      | 人工林     | 天然林    | 人工林     | 天然林     |
| 材積(m <sup>3</sup> )  | 922,379 | 16,161 | 16      | 308,443 |
| 総数                   | 938,540 |        | 308,459 |         |

(出典:平成26年水戸那珂珂地域森林計画書)

| 2019<br>(R1)<br>民有林 | 針葉樹       |        | 広葉樹     |         |
|---------------------|-----------|--------|---------|---------|
|                     | 人工林       | 天然林    | 人工林     | 天然林     |
| 材積(m <sup>3</sup> ) | 1,028,410 | 20,051 | 21      | 333,855 |
| 総数                  | 1,048,461 |        | 333,876 |         |

(出典:令和元年水戸那珂珂地域森林計画書)

本市における国有林と民有林の材積量を基に算出した、①国有林のCO<sub>2</sub>吸収量と②民有林のCO<sub>2</sub>吸収量を合算した52,152t-CO<sub>2</sub>が1年間当たりの森林吸収量になります。

※推計の為の計算式は資料編141ページをご覧ください。

### 3-3 森林の吸収量について

森林の吸収量については、樹齢によるCO<sub>2</sub>吸収量の変化も報告されており、光合成を活発に行う成長過程の樹木のCO<sub>2</sub>吸収量が大きく、樹齢の大きい樹木ほどCO<sub>2</sub>吸収量が減少します。森林のCO<sub>2</sub>吸収量を維持するためには間伐や計画的な主伐そして植林が必要であり、資源としての有効利用が欠かせません。森林を荒廃させる事は生態系への影響も生むことから、地域の循環経済に森林保全のサイクルを組み込むことで森林のCO<sub>2</sub>吸収量や生態系の保全発展と地域資源の見直しにつながっていきます。

■ 林齢別1haの森林での年間CO<sub>2</sub>吸収量 単位:t-CO<sub>2</sub>/ha  
 「1年当たりの森林の林木(幹・枝葉・根)による炭素吸収の平均的な量」に基づき算出

| 林種別 \ 林齢 | 20年前後 | 40年前後 | 60年前後 | 80年前後 |
|----------|-------|-------|-------|-------|
| スギ林      | 12.1  | 8.4   | 4.0   | 2.9   |
| ヒノキ林     | 11.3  | 7.3   | 4.0   | 1.1   |
| 広葉樹      | 5.1   | 3.6   | 1.1   | 0.3   |

(出典:国立研究開発法人森林研究・整備機構 森林総合研究所)

**Point⇒「森林は高樹齢によって温室効果ガス吸収量が減少します⇒早期対策を！」**

### 3-4 温室効果ガス吸収量の対象

樹木による吸収量の推計は森林のみでなく、公園を中心とした都市緑化も重要な対象となります。森林保全と同様に都市緑化を進める事は、夏期の市街地の蓄熱に対して、その冷却効果も期待できます。生態系の保全による発展は、その他にも様々な恩恵を私たちに与えてくれます。

| 活動の対象     | 推計対象            | 推計対象外                                   |
|-----------|-----------------|---|
| 森林        | バイオマス*(森林蓄積)の変化 | 枯死木、CO <sub>2</sub> 以外の温室効果ガスの排出、伐採木材製品 |
| 都市緑化      | バイオマス(樹木)の変化    | 枯死木、CO <sub>2</sub> 以外の温室効果ガスの排出        |
| それ以外の土地利用 | なし              | 全ての排出・吸収                                |

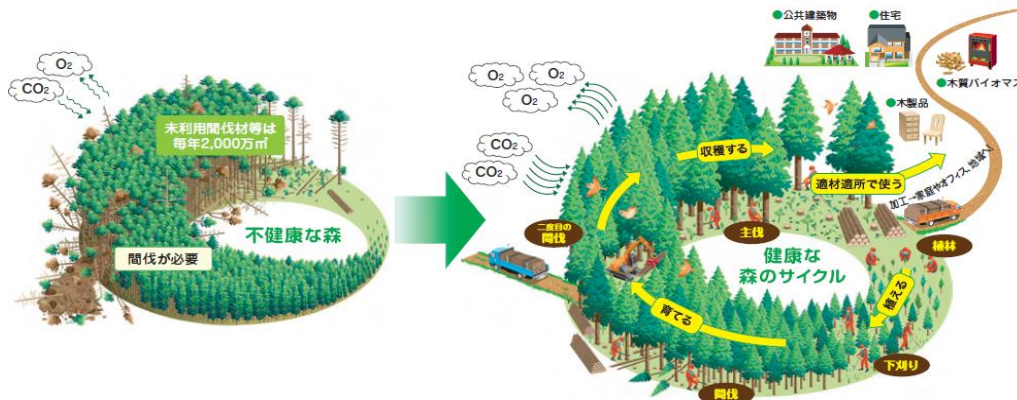
注)ここでの「バイオマス」とは、植物体の木や草で、地上部にある幹、枝葉、樹皮、地下部にある根をすべて含んだものを指します。



コラム7

森林の管理・有効活用

森林(人工林・自然林)の維持管理は、収穫した後の植林から始まり、植林した場所の下草刈り等を植林してから10年目程度まで、それと並行して生育を促していくための間伐を8年目程度から40年目程度まで行ないます。林齢が50年を超えた樹木を伐採して木材を利用し、また植林を行っていくことで、健康的な森林の維持管理をしていくことができます。間伐や伐採で発生した木材は住宅などの建材に使用することで大気中から取り込んだCO<sub>2</sub>を長期間蓄積していくことができます。建材に適さないモノや端材は、木質バイオマス燃料としての使用が考えられ、持続可能な再生可能エネルギーとして利用できます。



(出典:2012(平成24)年度森林・林業白書より)

コラム8

本市の貴重な生物への影響の懸念

森林の荒廃は温室効果ガスの吸収を妨げるとともに、本市の貴重な動植物へも影響を及ぼします。



オゼイトンボ

栃木、茨城県を南限とする東北日本の特産種。  
山地の湿地生植物がよく繁茂する池沼や湧水がでるような小川などに生息。谷津田にみられるため、森林荒廃によって日照時間の変化は当種の生息域を狭めます。



ヒメハルゼミ

本市が太平洋側の分布の北限となっており、楞巖寺と八幡神社境内を囲むカシヤシイの常緑樹林帯を棲みかになっています。豊かな森林の荒廃は当種にとって大きな打撃を与えています。



猛禽類

生物多様性の生態系ピラミッドの頂点に示される猛禽類は、本市の豊かな森を象徴しています。森林の荒廃はこれら大型動物が捕食をする小動物の減少を招き、餌場が減ることで生息しにくくなる可能性が懸念されます。

## 第3章 温室効果ガス削減及び

### 再生可能エネルギー導入の目標

ここでは、前章までの現状推計を基に、本市の温室効果ガス削減目標及び、再生可能エネルギー導入の目標について記述します。

# 1 温室効果ガスの削減目標

## 1-1 削減目標値

国の温室効果ガス削減目標は、2030(令和12)年度の温室効果ガス削減目標を2013(平成25)年度の温室効果ガス排出量を基準とし、基準年排出量から46%削減することが設定されています。本市では2021(令和3)年4月に宣言した「ゼロカーボンシティ宣言(環境負荷ゼロへの挑戦)」の実現に向け、その理念を基に、温室効果ガスの排出削減目標を次のとおり設定します。

〈計画期間の目標〉

**2030(令和12)年度までに  
市域の温室効果ガスの排出量を**46%削減**します(2013(平成25)年度比)  
さらに**50%削減**の高みに向け、**挑戦**を続けていきます**

〈長期的な目標〉

**2050(令和32)年度までに市域の温室効果ガスの排出量に対して  
森林保全による**吸収量**を含めながら**実質ゼロ**を目指します**

各部門の温室効果ガス排出削減量の目安

単位:千t-CO<sub>2</sub>

| 部門・分野       | 2013<br>(平成25)年度<br>排出量実績値 | 2020<br>(令和2)年度<br>排出量実績値 | 2030(令和12)年度<br>各部門の削減目標の目安<br>(2013年度比) |                               | 2050<br>(令和32)年度<br>長期目標                           |
|-------------|----------------------------|---------------------------|--|-------------------------------|--|
|             |                            |                           | 部門別排出量<br>目標を達成す<br>るための<br>排出量の目安       | 目標とする削減量<br>の割合%<br>(算出した削減量) |  |
| 産業部門        | 384                        | 269                       | 238                                      | ▲38% (146)                    | CO <sub>2</sub><br>排<br>出<br>量<br>実<br>質<br>ゼ<br>ロ |
| 業務その他<br>部門 | 129                        | 84                        | 63                                       | ▲51% (66)                     |  |
| 家庭部門        | 122                        | 100                       | 41                                       | ▲66% (81)                     |  |
| 運輸部門        | 181                        | 149                       | 118                                      | ▲35% (63)                     |  |
| 廃棄物分野       | 6                          | 7                         | 5  | ▲14% (1)                      |  |
| 排出量合計       | 822                        | 609                       | 465                                      | -                             |  |
| 森林吸収量       | ▲52                        | ▲52                       | ▲52                                      | -                             |  |
| 合計          | 770                        | 557                       | 413                                      | ▲46% (357)                    |  |

※森林吸収量は全体46%達成の不足分として計上しています。実績推計より少ない値であることから保全整備を継続する事で達成が想定されます。

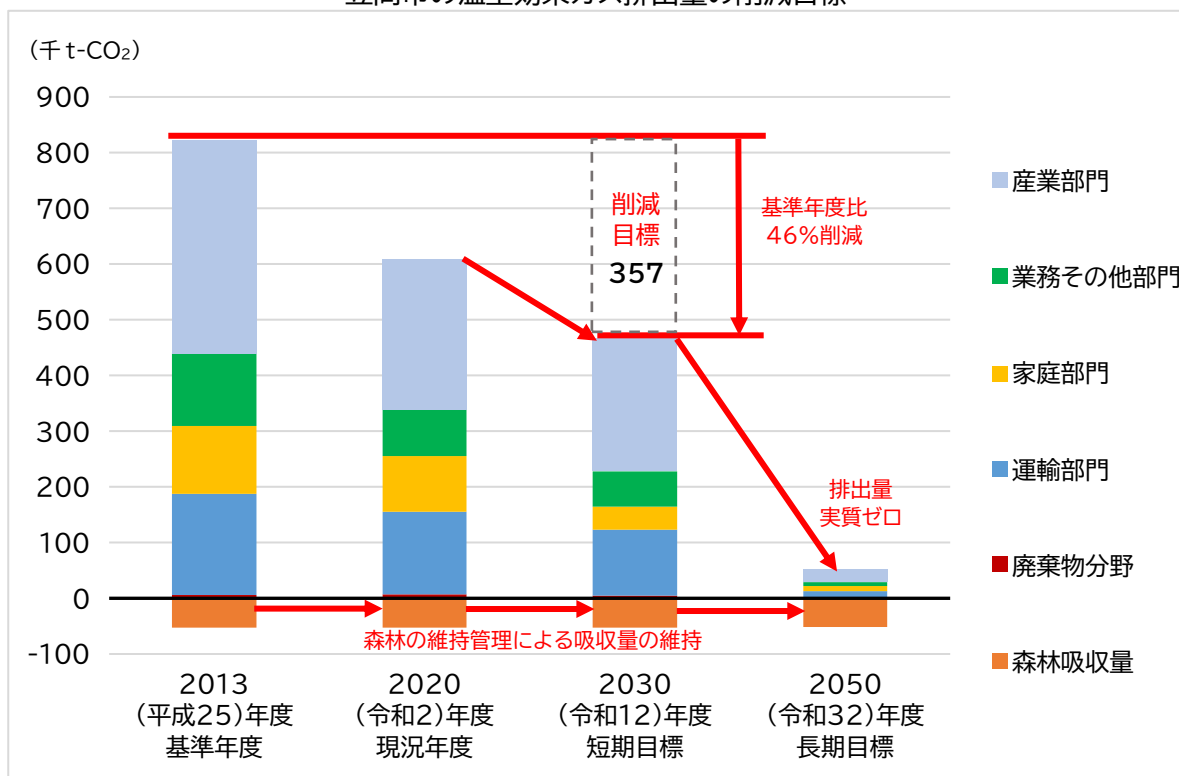
※2013(平成25)年度、2020(令和2)年度の森林吸収量については、当該年度以前の実数値が公開されていないため、第2章で推計した1年間あたりの森林吸収量としました。

※数値は端数処理により合計が一致しない場合があります。



### 第3章 温室効果ガス削減及び再生可能エネルギー導入の目標

#### 笠間市の温室効果ガス排出量の削減目標



(出典:環境省「笠間市自治体排出量カルテ」2023(令和5)年度公表版を基に作成)

国の地球温暖化対策計画に伴う系統電力の再エネ化や様々な官民共同開発による省エネ・創エネ効果による削減効果が期待されています。また、グラフに示すとおり、市域の2050(令和32)年度実質ゼロを達成するためには、森林や緑化による吸収量の維持と発展は重要な取組です。本市における森林吸収量を維持することは、林産業の振興であり、地域資源の発展につながります。



荒廃した森

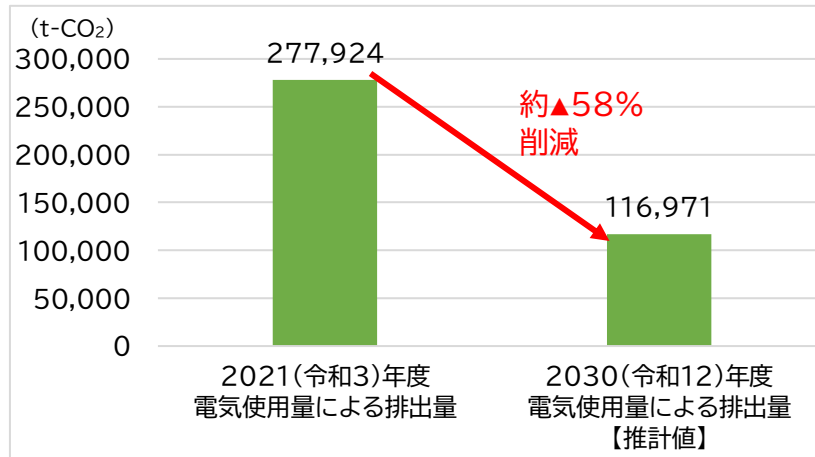


維持整備を行った森林

### 第3章 温室効果ガス削減及び再生可能エネルギー導入の目標

#### 1-2 国の施策推進による削減の効果

国の施策による2030(令和12)年度 系統電力再エネ化推進から見たCO<sub>2</sub>排出量削減見込み



※排出係数の関係からグラフ及び計算式ともに「t-CO<sub>2</sub>」にて表記しています。

本市における2021(令和3)年度の区域の電気使用量は487,586,000kWhになり、その発電量から排出されるCO<sub>2</sub>排出量は、下記のようになりますが、国の地球温暖化対策計画による系統電力のエネルギーミックス化が進み、2030(令和12)年度目標が達成されることで、系統電力を使用する際の排出係数が現在の半分以下になります。

##### ○現在の市域の電気使用量からの排出量

$$487,586,000\text{kWh} \times 0.00057 \text{【2021(令和3)年度の排出係数】} \\ = 277,924\text{t-CO}_2 \text{ の排出量}$$

##### ○国の施策による市域の電気使用量からの削減効果

$$487,586,000\text{kWh} \times 0.00025 \text{【2030(令和12)年度の排出係数】} \\ = 121,896\text{t-CO}_2 \text{ の排出量に減少}$$

さらに、国の地球温暖化対策計画による省エネ化の推進で、高効率な機器の開発や古い機器から新しい機器の導入が進むことで約4%の省電力化を見込んでおります。

##### ○国の施策による省エネ効果

$$487,586,000\text{kWh} \times 95.96\% \text{(4.04\%の省エネ化)} \\ = 467,887,526\text{kWh} \text{ の省エネ効果}$$

◎上記で予測した消費電力により推計すると、下記のように約58%が削減できます。

$$467,887,526\text{kWh} \times 0.00025 \text{【2030(令和12)年度の排出係数】} \\ = 116,971\text{t-CO}_2 \text{ の排出量にさらに減少}$$

### 第3章 温室効果ガス削減及び再生可能エネルギー導入の目標

国の地球温暖化対策計画を基にした省エネ効果については技術開発による製品等の導入を前提としながらも消費電力の約3割弱の削減効果が見込まれるため、市民、事業者、自治体、一人ひとりの選択が求められます。

市民、事業者、自治体が「再エネによる創エネ自家消費」「省エネ機器の選択」「森林の再生活動による地域資源の発展」を意識して行うことが、削減目標の達成に貢献するだけでなく、各自のエネルギーコストの削減になると同時に「新しい豊かな暮らしを実現する選択」となります。

#### コラム9 各部門の温室効果ガス排出削減量の目安

2021(令和3)年10月、地球温暖化対策推進法に基づく政府の総合計画である地球温暖化対策計画が閣議決定され、2030(令和12)年度において、温室効果ガス46%削減(2013(平成25)年度比)を目指すこと、さらに50%の高みに向けて挑戦を続けることが表明されました。さらに、部門毎の削減率も示されており、本計画の削減目標の割合はこれに準拠し設定しています。

各部門の温室効果ガス排出削減量の目安

| 温室効果ガス排出量・吸収量<br>(単位：億t-CO <sub>2</sub> )     |         | 2013排出実績   | 2030排出量     | 削減率         | 従来目標                       |
|---|---------|--|-------------|-------------|----------------------------|
|   |         | <b>14.08</b>   | <b>7.60</b> | <b>▲46%</b> | <b>▲26%</b>                |
| エネルギー起源CO <sub>2</sub>                        |         | 12.35  | 6.77        | ▲45%        | ▲25%                       |
| 部門別   | 産業      | 4.63   | 2.89        | ▲38%        | ▲7%                        |
|   | 業務その他   | 2.38   | 1.16        | ▲51%        | ▲40%                       |
|   | 家庭      | 2.08   | 0.70        | ▲66%        | ▲39%                       |
|   | 運輸      | 2.24   | 1.46        | ▲35%        | ▲27%                       |
|   | エネルギー転換 | 1.06   | 0.56        | ▲47%        | ▲27%                       |
| 非エネルギー起源CO <sub>2</sub> 、メタン、N <sub>2</sub> O |         | 1.34   | 1.15        | ▲14%        | ▲8%                        |
| HFC等4ガス(フロン類)                                 |         | 0.39   | 0.22        | ▲44%        | ▲25%                       |
| 吸収源   |         | -  | ▲0.48       | -           | (▲0.37億t-CO <sub>2</sub> ) |
| 二国間クレジット制度(JCM)                               |         | 官民連携で2030年度までの累積で1億t-CO <sub>2</sub> 程度の国際的な排出削減・吸収量を目指す。我が国として獲得したクレジットを我が国のNDC達成のために適切にカウントする。 |             |             | -                          |

(出典：環境省「地球温暖化対策計画 2021(令和3)年10月22日閣議決定」より)

## 2 再生可能エネルギーの導入目標

### 2-1 再生可能エネルギーとは

再生可能エネルギーとは、永続的に利用することができるものと認められているものであり、太陽光、風力、水力、地熱、太陽熱、その他の自然界の熱、バイオマス等の豊富な種類があります。再生可能エネルギーは、資源が枯渇せず繰り返し使え、発電時や熱利用時に地球温暖化の原因となる温室効果ガスをほとんど排出しない優れたエネルギーとなっています。

再生可能エネルギーは、自然からの恵みを利用しているため枯渇しないことや、地域で創り出せることから自給率の向上など、様々なメリットがあります。一方で、自然の恵みを利用するため、天候に左右され発電量の変動があることや、現状では、発電にかかるコストが高いなどのデメリットもあります。

### 再生可能エネルギーのメリット・デメリットと種類

再生可能エネルギー(再エネ)とは、  
枯渇せずに繰り返して永続的に利用できるエネルギーのこと

#### 😊 メリット

- 温室効果ガスを排出しない
- エネルギー源が枯渇しない
- エネルギー自給率を向上させる

#### 😞 デメリット

- 発電量が変動する
- 発電コストが高い

#### ✎ 再生可能エネルギーの種類



太陽光発電



水力発電



風力発電



バイオマス発電



地熱発電

(出典:茨城県地球温暖化防止活動推進センター)

### 第3章 温室効果ガス削減及び再生可能エネルギー導入の目標

それぞれの再生可能エネルギーの概要は以下の通りとなっています。

#### 再生可能エネルギーの概要

| 種別    | 分野  | 概要  |
|-------|---|---|
| 太陽光   | 【太陽光発電】<br>太陽の光エネルギーを直接電気に変える                     | シリコン半導体などに光が当たると電気が発生する現象を利用して、太陽のエネルギーを直接電気に変えるシステムです。太陽の光が当たるところならどこでも発電することができ、無尽蔵なエネルギーといえます。   |
|       | 【太陽熱】<br>太陽の熱エネルギーを給湯や冷暖房に使う                      | 太陽熱温水器では、太陽の熱エネルギーを集めて温水などとして利用します。晴れた日には約60℃の温水を作ることができ、給湯やお風呂に利用するのに十分な温度です。これにより、石油やガスの使用量を削減できます。最近では、強制循環型などの高効率なシステムや冷房にも利用できるタイプ、空気による暖房システムなども開発されています。                             |
| 風力    | 【風力発電】<br>風の力を利用して電気を起こす                          | 風力はクリーンで枯渇しないエネルギーです。「風の力」で風車をまわし、その回転を発電機に伝えて「電気」を起こします。風力発電は、風力エネルギーの約40%を電気システムに変換できる、比較的効率の良いシステムです。発電量は風速の3乗に比例するので、沿岸部や平原などの風速の高い地域がより有利です。   |
| 中小水力  | 【中小水力発電】<br>環境に負荷のかからない中規模、小規模な水力発電               | 中小水力とされる明確な基準はありませんが、再生可能エネルギー固定価格買取制度では、30,000kW未満が対象となっています。温室効果ガスを排出しないクリーンなエネルギーであり、流量と落差で発電量が決定され、1kW程度のマイクロ型から、100kW以上の発電をするシステムなどがあります。  |
| 地熱    | 【地熱発電】<br>地中深くのエネルギー                              | 火山活動に伴って生じる地中深くの熱を発電に利用したり、より浅い部分の地熱を温水に利用したりします。火山列島である我が国において利用可能な量は多いといわれています。   |
| 地中熱   | 【地中熱利用】<br>浅い地盤中に存在する低温の熱エネルギー                    | 大気の温度に対して、地中の温度は地下10～15mの深さになると、年間を通して温度の変化が見られなくなります。そのため夏場は外気温度より地中温度が低く、冬場は外気温度より地中温度が高いことから、この温度差を利用して効率的な冷暖房等を行います。  |
| バイオマス | 【木質バイオマス】<br>太陽の恵みを受けた植物を様々な燃料に変えて利用する            | 光合成によって太陽エネルギーを蓄えている植物などを、利用しやすい燃料に変換する方法です。<br>バイオマスを燃料として利用したとき排出される温室効果ガスは、もともと大気中にあったもので、再び植物を育成して温室効果ガスを吸収・固定すれば、大気中の温室効果ガスを増加させることにはなりません。植林などの保全活動により健全な森林を育むことで再生可能なエネルギーとして活用できます。 |
|       | 【バイオマスガス】<br>植物などから得られた有機物からガスを発生させ、エネルギー源として利用する | 植物などの生物体から発生されるガスを燃料として利用する方法(バイオマス)です。熱分解やメタン発酵*によって可燃性のガスを得る方法や、アルコール発酵により液体燃料化する方法があります。   |

### 第3章 温室効果ガス削減及び再生可能エネルギー導入の目標

#### 2-2 本市の再生可能エネルギーポテンシャル

環境省では、国が推進する再生可能エネルギーの導入促進に対して、各市町村向けに再生可能エネルギーの導入ポテンシャルを提供するためのツールとして、再生可能エネルギー情報システム(以下、REPOSという)を構築しています。REPOSを用いて本市の再生可能エネルギーのポテンシャルを算出した結果、本市は「太陽光発電」と「風力発電」、「太陽熱」、「地中熱」のポテンシャルが認められることが示されました。

笠間市の再生可能エネルギーのポテンシャルは、以下の表のとおりです。

再生可能エネルギーの導入ポテンシャル

| 大区分             | 中区分                         |                       | 導入ポテンシャル    | 単位※   |
|-----------------|-----------------------------|-----------------------|-------------|-------|
| 太陽光             | 建物系                         | 公共施設、住宅、工場等の建物        | 474.0       | MW    |
|                 |                             |                       | 645,049.0   | MWh/年 |
|                 | 土地系                         | 耕地や遊休農地(耕作放棄地など)、ため池等 | 1,254.7     | MW    |
|                 |                             |                       | 1,696,385.8 | MWh/年 |
|                 | 合計                          |                       | 1,728.7     | MW    |
|                 |                             | 2,341,434.8           | MWh/年       |       |
| 風力              | 陸上風力                        |                       | 49.3        | MW    |
|                 |                             |                       | 95,497.7    | MWh/年 |
| 中小水力            | 河川部                         |                       | 0.0         | MW    |
|                 |                             |                       | 0.0         | MWh/年 |
|                 | 農業用水路                       |                       | 0.0         | MW    |
|                 |                             |                       | 0.0         | MWh/年 |
|                 | 合計                          |                       | 0.0         | MW    |
|                 |                             | 0.0                   | MWh/年       |       |
| 地熱              | 蒸気フラッシュ<br>バイナリー<br>低温バイナリー |                       | 0.0         | MW    |
|                 |                             |                       | 0.0         | MWh/年 |
| 再生可能エネルギー(電気)合計 |                             |                       | 1,778.0     | MW    |
|                 |                             |                       | 2,436,932.5 | MWh/年 |
| 太陽熱             |                             |                       | 1,132,902.9 | GJ/年  |
| 地中熱             |                             |                       | 5,029,320.2 | GJ/年  |
| 再生可能エネルギー(熱)合計  |                             |                       | 6,162,223.1 | GJ/年  |

| 大区分   | 中区分     | 賦存量       | 単位                 |
|-------|---------|-----------|--------------------|
| バイオマス | 木質バイオマス | 54.8      | 千m <sup>3</sup> /年 |
|       |         | 382,652.4 | GJ/年               |

(出典:環境省「笠間市自治体再エネ情報カルテ」Ver.2(2023(令和5)年4月1日)を基に作成)

#### ※単位について

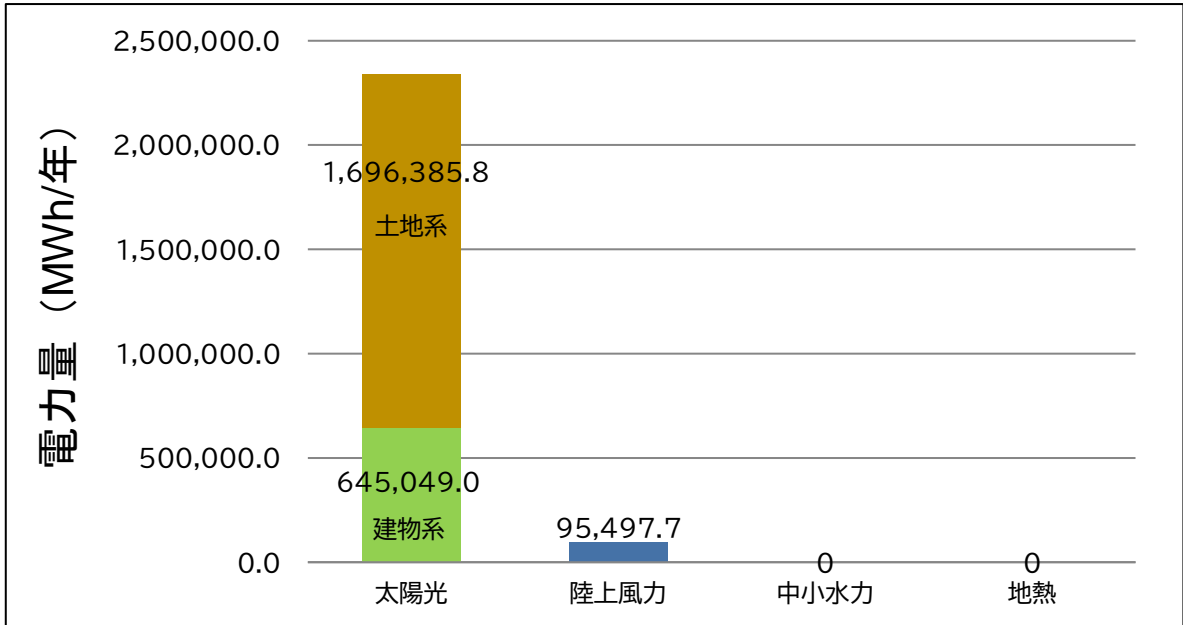
前述の導入ポテンシャルでは、エネルギーによって、単位が異なります。

電気エネルギーの場合にはW(ワット)、熱エネルギーの場合にはJ(ジュール)で表記しています。



第3章 温室効果ガス削減及び再生可能エネルギー導入の目標

再生可能エネルギーの導入ポテンシャル比較



本市の再生可能エネルギーポテンシャルは、下記のグラフのとおり太陽光発電のポテンシャルが非常に大きく出ています。その中でも土地系の太陽光発電のポテンシャルが一番高くでており、農地や遊休農地での営農型ソーラーシェアリング\*による太陽光発電の可能性が高い事を示しています。

さらに本市の大きな特徴として、市域の電気使用量よりも建物の屋根を利用した太陽光発電のポテンシャルが大きいことは市民や事業者がエネルギーを創り自家消費できる機会が大きいことを示しています。

またREPOSの太陽光発電ポテンシャルは駐車場のカーポートで発電することは想定しておりません。公共施設やショッピングセンターなどにある広い駐車場を利用する取組は近年多くの事例があり、その面積からの発電量は建物の屋根を利用するより大きな電力を得ることが出来ます。



(出典：環境省 ソーラーカーポートの導入について )



### 第3章 温室効果ガス削減及び再生可能エネルギー導入の目標

#### 2-3 本市の再生可能エネルギー施設設置の現状

本市では2021(令和3)年において、太陽光発電が163MW、バイオマス発電\*が0.5MW導入されており、年間の発電電力量は217,702MWh/年となっています。

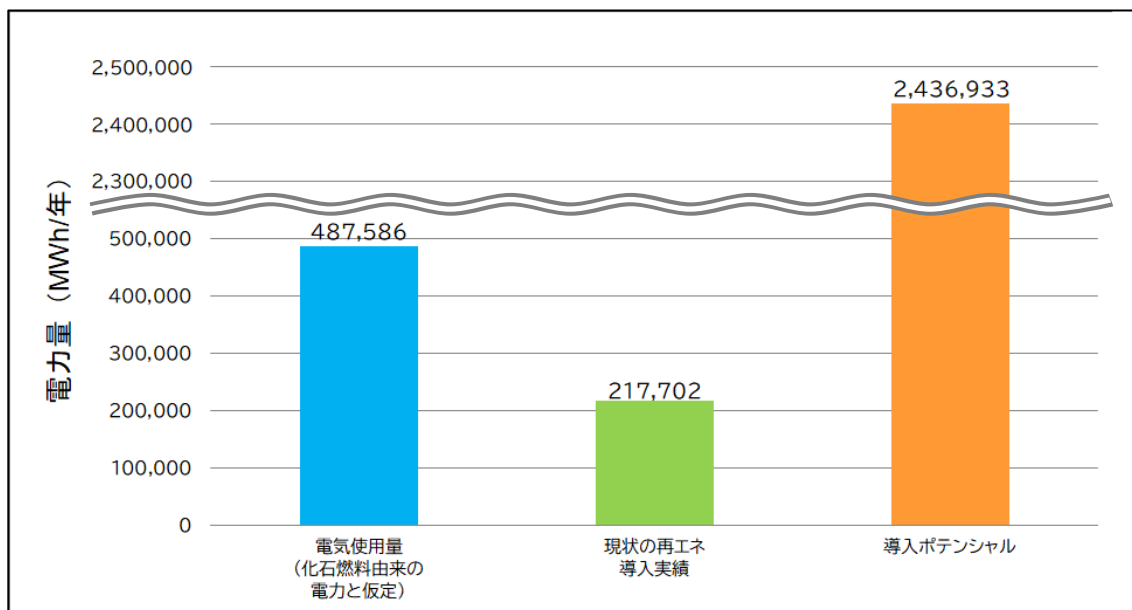
現状の再生可能エネルギーの導入実績

| 現状の再エネ<br>利用導入実績 | 再エネ区分       | 設備容量(MW) | 年間発電電力量(MWh/年) |
|------------------|-------------|----------|----------------|
|                  | 太陽光(10kW未満) | 11.4     | 13,650         |
|                  | 太陽光(10kW以上) | 151.8    | 200,759        |
|                  | 陸上風力        | 0        | 0              |
|                  | 洋上風力        | 0        | 0              |
|                  | 中小水力        | 0        | 0              |
|                  | バイオマス       | 0.5      | 3,294          |
|                  | 地熱          | 0        | 0              |
|                  | 合計          | 163.7    | 217,702        |

(出典:環境省「笠間市自治体排出量カルテ」2023(令和5)年度公表版)

本市での年間電力使用量は2021(令和3)年度において、487,586MWh/年となっており、現状導入されている再生可能エネルギーは、本市の年間電力使用量の44.6%となっています。

電気使用量と現況の再エネ導入実績、導入ポテンシャルの年間発電電力量との比較



(出典:環境省「笠間市自治体排出量カルテ」2023(令和5)年度公表版)

2-4 本市に見合った再生可能エネルギー

本市での再生可能エネルギーの導入ポテンシャル、本市内での再生可能エネルギーの導入実績についてこれまで見てきました。本項では、本市での導入が考えられる再生可能エネルギーについて整理します。

| 再生可能エネルギーの種類 | 導入のメリット・デメリット   |
|--------------|---|
| 太陽光発電<br>◎   | いままでに行われてきた山林等を開発する手法ではなく、公共施設や事業所、住宅の屋根、広い駐車場等は導入を検討できる部分が多い。近年では、農地や遊休農地(耕作放棄地など)を利用した営農型の太陽光発電も普及しており、幅広い導入が考えられる。       |
| 風力発電<br>□    | 山間部にポテンシャルが点在しているが、現状の風力発電では場所的に建設が難しく、台風などの気象条件にも対応できない、維持管理にも課題が多い。設置には自然環境への影響に対する十分な調査が必要であり、諸問題を解決したうえで、「将来の利用」が考えられる。 |
| 中小水力発電<br>○  | REPOSでは一定の水量と高低差が見られないため、ポテンシャルは認められていない。将来的には本市内の河川や用水路などを活用した小水力発電の導入が考えられる。  |
| バイオマス発電<br>○ | 市内に多く存在する豊かな森林資源の活用が考えられる。森林資源を利用したバイオマス発電の導入により、エネルギー自給率の向上や市内から排出される廃棄物の削減など、様々なメリットが考えられる。                               |
| 地熱発電<br>✕    | REPOSでもポテンシャルは認められておらず、現時点での導入は難しい。   |
| 太陽熱利用<br>□   | 公共施設や事業所、住宅での温水利用での導入が検討される。市民との協力が必要な部分もあり、普及啓発を進めていく。   |
| 地中熱利用<br>□   | 公共施設や事業所、住宅での空調利用での導入が検討される。市民との協力が必要な部分もあり、普及啓発を進めていく。   |

注:◎非常に有効、○これから可能性あり、□現実的に難しい、✕ポテンシャルなし

前述したように、それぞれの再生可能エネルギーについて検討し、太陽光発電の利用、本市内での利用が考えられる中小水力発電、バイオマス発電について、次項で詳しく解説します。

### 第3章 温室効果ガス削減及び再生可能エネルギー導入の目標

#### 2-5 再生可能エネルギーの導入目標

ゼロカーボンシティの実現を図るためには、現在本市内で使用している電力を再生可能エネルギー由来の電力に置き換えていくことが重要な取組となります。

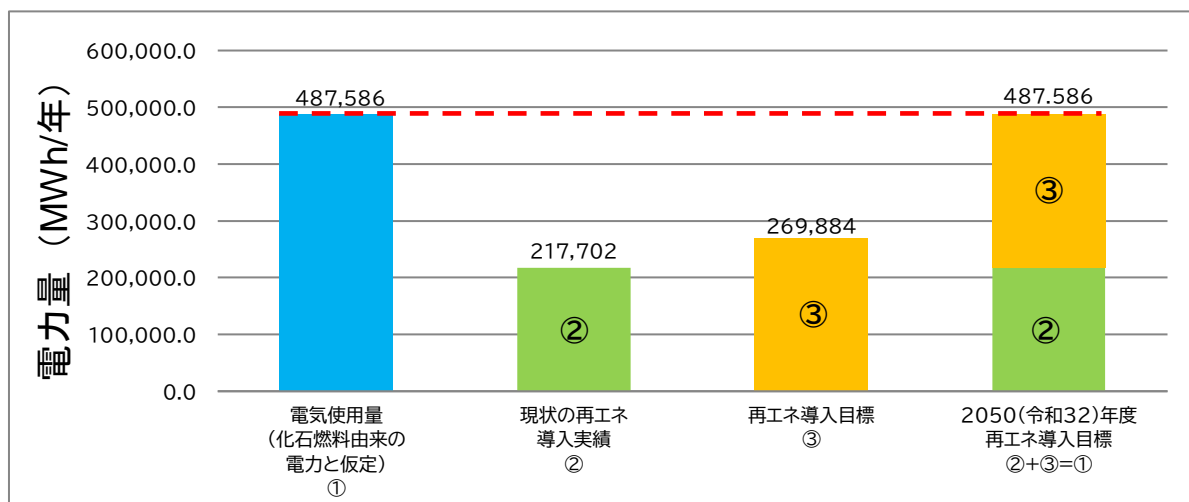
前項で述べた本市の電気使用量(2021(令和3)年)である487,586MWh/年(①)を基準とし、これを上回る電力を発電する再生可能エネルギー設備の導入を目指します。

現在市域の再生可能エネルギーの発電量(2021(令和3)年)は217,702MWh/年(②)になり、市域の電気使用量の約45%の発電がなされています。

その再生可能エネルギー発電量を地域に取り込むことを含め、使用量に足りない269,884MWh/年(③)を2050(令和32)年度再生可能エネルギーの導入目標とします。また、2030(令和12)年度の中期導入目標については2050(令和32)年度までの導入平均値が一年間当たり10,000MWh/年であることから算定し、70,000MWh/年を中期導入目標とします。

本目標は、市が主体となり、市民、事業者からの理解・協力を得ながら、2050(令和32)年までに達成を目指していきます。

#### 2050(令和32)年度 再生可能エネルギーの導入目標



(出典:環境省「笠間市自治体排出量カルテ」2023(令和5)年度公表版を基に作成)

#### 〈再生可能エネルギーの導入目標〉

2030(令和12)年度までに市域での発電量を現状から **70,000MWh/年** 以上の増加となるよう、再生可能エネルギー導入の推進を図ります。

2050(令和32)年度までに市域での発電量が **487,586MWh/年** 以上となるよう、再生可能エネルギー導入の推進を図ります。

2-6 目標達成に向けた太陽光発電の利用

環境省自治体再エネ情報カルテ(2023年4月1日版)において、本市では太陽光発電のポテンシャルが大きく認められています。現在の本市の電気使用量、再生可能エネルギーでの発電量の合算と比較しても、本市の電気使用量を十分に賄えるだけのポテンシャルが示されています。(環境省自治体再エネ情報カルテ詳細版からデータを引用)

前項で設定した再生可能エネルギーの中期導入目標を、太陽光発電の年間発電量に置き換えると、既に本市で導入されている太陽光発電設備と合わせ、建物系で46.51MWの導入、土地系で20MWの導入を行うことで、2030(令和12)年度までの中期目標を達成することができます。

太陽光発電の導入目標

| 再エネ区分      |                           | 設備容量<br>(MW) | 年間発電電力量<br>(MWh/年) |
|------------|---------------------------|--------------|--------------------|
| 建物系        | 太陽光(建物系)<br>導入実績          | 11           | 13,650             |
|            | 太陽光(建物系)<br>中期導入目標        | 46.51        | 48,950.7           |
|            | 建物系 合計                    | 57.51        | 62,600.7           |
| 土地系        | 太陽光(土地系)<br>導入実績          | 151          | 200,759            |
|            | 太陽光(土地系)<br>中期導入目標        | 20           | 21,049.3           |
|            | 土地系 合計                    | 171          | 221,808.3          |
| 中期導入<br>目標 | 太陽光(建物系・土地系)<br>中期導入目標合算値 | 66.51        | 70,000             |

上述した太陽光発電の中期導入目標を達成する上記年間発電量を、  
年間の温室効果ガス削減量に換算すると、40.53千t-CO<sub>2</sub>の削減となります。

◆年間発電量の温室効果ガス削減量への変換式

$$\text{温室効果ガス削減量} = \text{年間発電量(kWh)} \times 0.579 \text{kg-CO}_2$$

$$70,000,000^{*1} \text{kWh} \times 0.579 \text{kg-CO}_2 = 40,530.000 \text{kg-CO}_2$$

※1:1メガワット時[MWh]=1000キロワット時[kWh]

$$\text{単位換算: } 40,530.000 \text{kg-CO}_2 \div 1,000,000^{*2} = \underline{40.53 \text{千t-CO}_2}$$

※2:1千t-CO<sub>2</sub>=1,000,000kg-CO<sub>2</sub>

### 第3章 温室効果ガス削減及び再生可能エネルギー導入の目標

#### ■ポテンシャルに関する情報(太陽光)

| 中区分   | 小区分 1   | 小区分 2           | 導入ポテンシャル    | 単位    |
|-------|---------|-----------------|-------------|-------|
| 建物系   | 官公庁     |                 | 5.5         | MW    |
|       |         |                 | 7,470.9     | MWh/年 |
|       | 病院      |                 | 4.1         | MW    |
|       |         |                 | 5,529.5     | MWh/年 |
|       | 学校      |                 | 6.6         | MW    |
|       |         |                 | 8,927.4     | MWh/年 |
|       | 戸建住宅等   |                 | 161.4       | MW    |
|       |         |                 | 222,273.2   | MWh/年 |
|       | 集合住宅    |                 | 1.5         | MW    |
|       |         |                 | 2,043.7     | MWh/年 |
|       | 工場・倉庫   |                 | 20.0        | MW    |
|       |         |                 | 27,078.0    | MWh/年 |
| その他建物 |         | 274.7           | MW          |       |
|       |         | 371,380.8       | MWh/年       |       |
| 鉄道駅   |         | 0.3             | MW          |       |
|       |         | 345.3           | MWh/年       |       |
| 合計    |         |                 | 474.1       | MW    |
|       |         |                 | 645,048.8   | MWh/年 |
| 土地系   | 最終処分場   | 一般廃棄物           | 1.1         | MW    |
|       |         |                 | 1,427.2     | MWh/年 |
|       | 耕地      | 田               | 484.3       | MW    |
|       |         |                 | 654,759.5   | MWh/年 |
|       |         | 畑               | 532.3       | MW    |
|       |         |                 | 719,707.7   | MWh/年 |
|       | 遊休農地    | 再生利用可能<br>(営農型) | 36.0        | MW    |
|       |         |                 | 48,683.5    | MWh/年 |
|       | 耕作放棄地など | 再生利用困難          | 200.5       | MW    |
|       |         |                 | 271,148.8   | MWh/年 |
| ため池   |         | 0.5             | MW          |       |
|       |         | 659.1           | MWh/年       |       |
| 合計    |         |                 | 1,254.7     | MW    |
|       |         |                 | 1,696,385.8 | MWh/年 |

|     |                                     |  |           |       |
|-----|-------------------------------------|--|-----------|-------|
| ※参考 | 再生利用可能(地上設置型)                       |  | 187.1     | MW    |
|     |                                     |  | 252,977.1 | MWh/年 |
|     | 再生利用可能(農用地区域は営農型、農用<br>地区域以外は地上設置型) |  | 117.3     | MW    |
|     |                                     |  | 158,650.6 | MWh/年 |

(出典:環境省「笠間市自治体再エネ情報カルテVer.2(2023(令和5)年4月1日)太陽光詳細版」一部修正)

## 2-7 その他の再生可能エネルギー導入の検討

### (1)小水力発電

REPOSでは、中小水力発電のポテンシャルは認められていませんが、本市の涸沼川へ流れ込む支流は山間部を流れて合流していきます。水量や水流が見込まれるエリアは豊かな生態系を育む場所でもありますが、持続可能な自然環境の保全と生物多様性を保護しながら、地域エネルギーの一助になれる可能性があります。



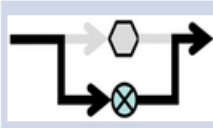
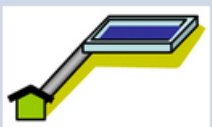
既存の水路や開発済みの堰等を利用することも有効な手段と考えられることから、今後のコミュニティ電力確保のひとつとして検討していきます。

※一般的には小水力が発電能力1000~10000kw以下。中小水力が10000~30000kw以下。

#### ・小水力発電のしくみ

一般的な水力発電は、発電所から比較的遠方にダムを建設して、その間の水位差による水圧と、流速で水車(タービン)を回転して発電します。小水力発電も水の流れて水車を回して発電する原理は同じですが、ダムのような大規模構造物を必要としない(構造物を作る場合でも規模は小さい)点が異なります。

ダムを用いなくて落差を確保する必要があるため、小水力発電開発にあたっては、以下のような構造が用いられています。

|    | 水路式   | 直接設置式   | 減圧設備代替式  | 現有施設利用  |
|----|---|---|--|---|
| 概要 | 落差を確保するための水路・水圧管路を川などをバイパスして設置する方法。   | 用水路の落差工や既存の堰などに水車と発電機を直接設置する方法。   | 水道の給水設備などで利用されている減圧バルブによる水圧を利用する方法。  | ため池やプールなどの施設の水を利用する方法。  |
| 図  |  |  |  |  |

(出典:環境省「小水力発電情報サイト」)

#### ・小水力発電の利点

- 設備利用率を高く設計することが多く、70%程度で、経済的に有利です。
- 出力変動が少ないので、系統の安定や電力品質への悪影響を小さくできます。
- 事前調査や土木工事が比較的簡単で、必要な機器設備や工法の規格化・量産化が進めば経済性が良くなると期待されています。

|       | 小水力発電           | 太陽光発電                  | 風力発電                      |
|-------|-----------------|------------------------|---------------------------|
| 設備利用率 | 70%程度           | 12%程度                  | 20%程度                     |
| 発電原価  | 8~25円/kWh       | 37~46円/kWh<br>(家庭用)    | 10~14円/kWh<br>(陸域4.5MW以上) |
| 特徴など  | 発電量の変動は小さいのが一般的 | 昼間のみ発電<br>日射量により発電量は変動 | 風況により発電量は変動               |

(出典:環境省「小水力発電情報サイト」)



### 第3章 温室効果ガス削減及び再生可能エネルギー導入の目標

#### (2) バイオマス発電

本市には豊かな森林があり、生育を促していくためには、植林や間伐作業などの適正管理が不可欠です。これにより発生する木材は、従来であれば廃棄物となっていたものを木質バイオマス資源を活用したエネルギーとして使用することが出来ます。

また、農業の未利用資源や食品残渣、有機汚泥、家畜ふん尿等を、発酵技術を用いてバイオガス化したものを燃料として活用していくことにより、市域の温室効果ガス排出量の抑制に貢献していくほか、廃棄物の削減と森林の維持管理が進むことでのCO<sub>2</sub>吸収源の保全にもつながり、次世代に大切な自然を継承することができます。

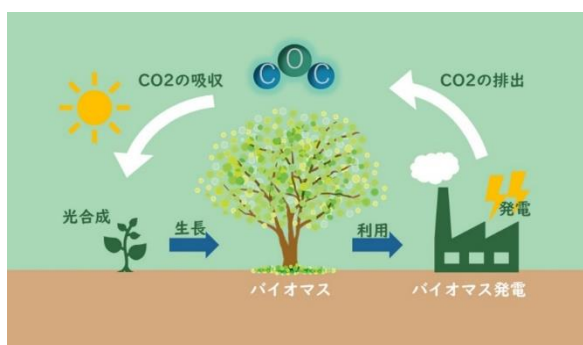


(出典：一般社団法人日本木質バイオマスエネルギー協会)

バイオマス発電は、木材や食品残渣等の再生可能なバイオマス資源を燃料として発電を行う技術で、一般的なバイオマス発電は、バイオマス資源を燃焼させ、その熱を利用して発電する施設です。

また、バイオマス発電では電気を発電する際に、熱エネルギーも同時に生み出されるため、この熱エネルギーを熱電供給などにより有効活用していくことで、更なる効率的なエネルギー利用に結び付けていくことが出来ます。

なお、バイオマス資源を燃焼した場合にも化石燃料と同様に必ずCO<sub>2</sub>が発生しますが、植物はそのCO<sub>2</sub>を吸収して成長し、バイオマス資源を再生産することから、カーボンニュートラルに貢献するエネルギーとして利用できます。天候や時間により発電量が変化する太陽光発電などと組み合わせることで、電力需要に合わせた再生可能エネルギーの供給が実現できます。



バイオマス発電の概念図 (出典：国立環境研究所)



笠間市近隣の木質系バイオマス発電所  
(出典：日立造船株式会社 宮の郷バイオマス発電所)



### 第3章 温室効果ガス削減及び再生可能エネルギー導入の目標

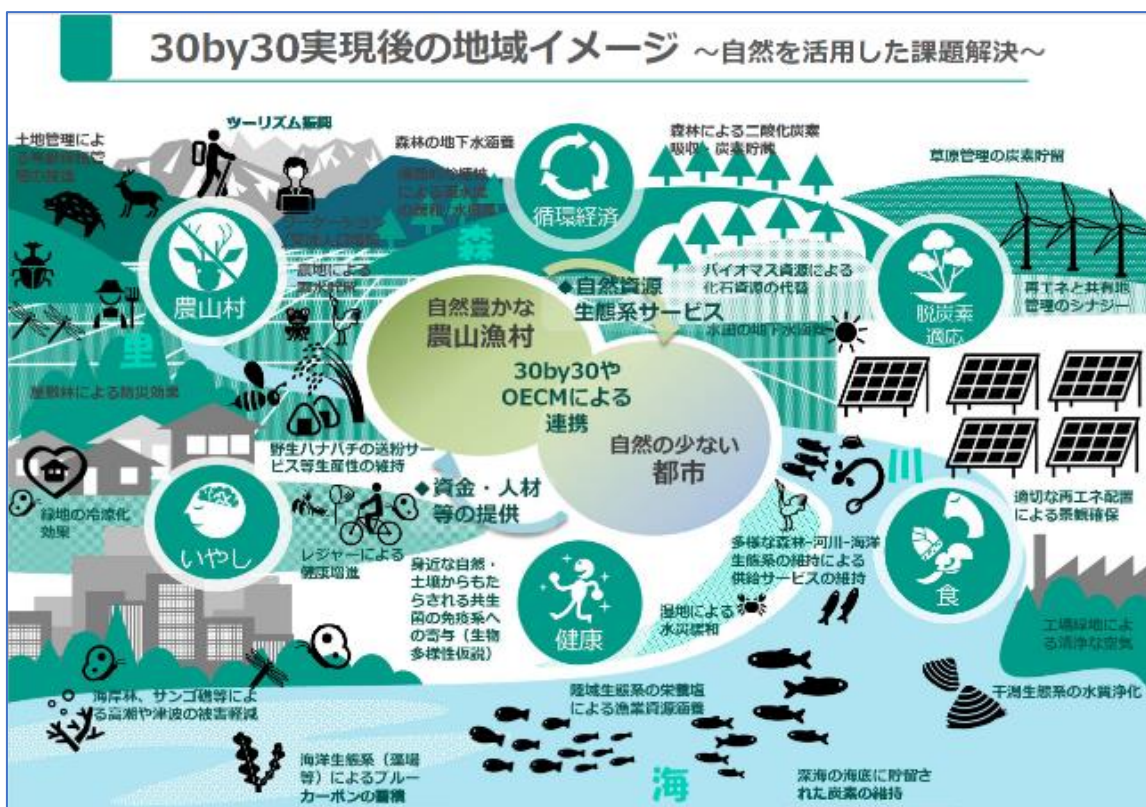
#### ・バイオマス発電の利点

- 天候によらず運転が可能
- 燃料の保存がある一定期間可能
- 熱回収が可能
- 燃料を安定的に供給することによって24時間発電できる
- 地域の資源を活用した自立・分散型エネルギー供給
- 資源の有効活用
- 循環型社会の形成、サーキュラーエコノミーの実現
- 農林業・農山村の再活性化
- 雇用機会の創出
- 地球温暖化の防止

#### (3) バイオマス資源や再エネによる脱炭素社会実現を目指す我が国の取組みイメージ

30by30とは2021(令和3)年に開催されたG7サミットにおいて約束された、2030年までに国土の30%以上を自然環境エリアとして保全する我が国の取組です。自然を活用した課題解決を求めて環境省が推進しております。

本市も自然と共存する脱炭素社会を目指します。



(出典:環境省 30by30 ロードマップ 地域イメージ図)

## 第4章 脱炭素社会の実現に向けた取組

ここでは、第3章の温室効果ガス削減及び再生可能エネルギー導入の目標達成  
に向けた取組について記述します。

# 1 4つの基本目標

<関係するSDGs>



前項で述べたそれぞれの分野での温室効果ガス排出量削減を推進するため、以下の4つの基本目標を設定しました。

|                                  |   |
|----------------------------------|---|
| <p>基本目標1<br/>再エネ<br/>導入促進</p>    | <p>市は市民や事業者に対して創エネ自家消費への意識啓発を行うとともに、住宅や事業所等の屋根や駐車場を利用した太陽光発電、農地・遊休農地での営農型ソーラーシェアリング、未利用資源を活用したバイオマス発電等、再生可能エネルギーの積極的な導入を推進します。また、市においても、率先して公共施設等への再生可能エネルギー導入を行い、市域全体でのエネルギーの自家消費を進めていきます。</p>   |
| <p>基本目標2<br/>省エネ<br/>取組推進</p>    | <p>住宅や建築物、公共施設等の新設・改修の際にはエネルギーを創り自ら消費するエネルギー自立型の建物(ZEH*・ZEB*)を建設推進するとともに、温室効果ガスの排出量がより少ない省エネルギー製品の選択、<u>クリーンエネルギー*</u>自動車(電気自動車や<u>燃料電池自動車*</u>など)の普及や<u>エコドライブ*</u>の推進、「デコ活(脱炭素につながる新しい豊かな暮らしを創る国民運動)」の促進等を通じて、市民生活や事業活動に伴う温室効果ガス排出量の削減を推進します。</p> |
| <p>基本目標3<br/>持続可能な<br/>まちづくり</p> | <p>防災<u>レジリエンス*</u>を含め、エネルギーや食を自給できる自立分散型のまちづくり。再生可能エネルギーへの転換を行い、地産地消を進めます。住みやすく、働きやすい、災害にも強靱な暮らしを実現できる、持続可能な地域づくりを推進していきます。</p>  |
| <p>基本目標4<br/>循環経済の<br/>推進</p>    | <p>市民・事業者が本市と連携し、ごみの減量や食品ロス、資源循環を推進しCO<sub>2</sub>削減を図ります。さらに、森林や緑地の整備、緑化の推進などによりCO<sub>2</sub>吸収源を維持管理し、地域資源や便利さの追求を見直し、地域資源の見直しと有効活用を推進します。</p>   |

## 先行的な取り組みの波及

脱炭素を先行して達成する地域を創設し、その取組をそれぞれの目標の取組に反映させ、市内全域に波及させていくことで、脱炭素を早期に実現する脱炭素先進都市を目指す。

## 2 基本目標の達成に向けた取組

基本目標を達成していくため、それぞれの基本目標ごとに、目標達成に向けた行動を推進していきます。

### 2-1 「基本目標 1:再エネ導入促進」

【対策分野】 産業部門 業務その他部門 家庭部門

第3章の2-2の項に示したように、本市の再生可能エネルギーの導入には太陽光発電のポテンシャルが最も優れていることから、太陽光発電システム導入への取り組みについて以下に示します。

#### ◆公共施設への太陽光発電設備の導入

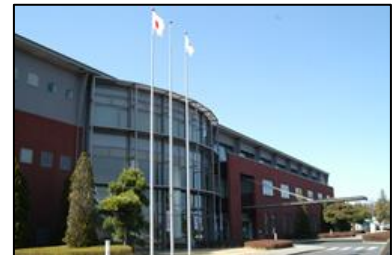
市役所をはじめとした公共施設においては太陽光発電の利用促進を図り、再生可能エネルギーによる電力の自家消費と温室効果ガスの排出量削減につながる施策を立案・推進していきます。ZEBを増やすことで、地域における防災レジリエンスを高めることは、近年頻発する気候変動による災害の激甚化に備える重要な取組です。また、今後さらに高まる気温の上昇にも耐え、快適な空間を提供する高効率な構造や設備を導入することで、省エネルギーにも貢献できる技術が脱炭素社会の構築には不可欠です。今後、市有の公共施設においては、防災レジリエンスを高め、脱炭素につながる再生可能エネルギーの導入を推進していきます。



笠間市役所 本所



笠間市役所 笠間支所



笠間市役所 岩間支所

#### ◆事業所や住宅へ再生可能エネルギーの導入促進

本市においては、太陽光発電のポテンシャルに不足がなく、第3章2-6で示すとおり建物系への太陽光発電の導入目標を高く設定することから、公共施設・住宅・事業所等の建物などへの導入促進を図っていきます。

また、再生可能エネルギー導入の普及啓発を進め、事業所や住宅等への再生可能エネルギー設備の導入を推進していきます。

なお、住宅などへの太陽光発電設備や蓄電池システムの設置に対する支援を継続して実施します。

## コラム10

## 住宅用太陽光発電・蓄電システム設置費補助金

本市では、地球温暖化の防止を推進するため、再生可能エネルギーを積極的に活用し、2050年カーボンニュートラルの実現に向けて、市民に対して補助金を交付しています(2022(令和4)年度開始)。

## 太陽光発電システム

補助額上限 80,000 円(1kW あたり 20,000 円)

## 蓄電システム

補助額上限 150,000 円(設置に要する費用〔設備本体や付属品等の購入費、工事費〕×1/3)

## ◆再エネ促進地域の設定について

2022(令和4)年4月の地球温暖化対策推進法の改正により、地方公共団体実行計画が拡充され、適正に環境に配慮し、地域に貢献する再生可能エネルギー事業の導入拡大を図るため「地域脱炭素化促進事業の促進に関する制度」が導入されました。

これにより市町村は、国、県の定める地域の自然的・社会的条件に応じた環境の保全に配慮するための基準に基づき、「地域脱炭素化促進事業」の目標や対象となる区域(以下「促進区域」)等に関する事項を定めるよう努めることとされました。

しかしながら、太陽光発電のポテンシャルが多く認められる本市においては、現時点で建物や耕地、遊休農地などへの設定が考えられる一方で、森林などへの大規模な太陽光発電設備の設置が既に進められており、市内の使用電力量を上回る勢いで開発が進められ、二酸化炭素の吸収源となる森林などを伐採しての開発に市民からも景観の悪化や災害などに対する不安の声が出されております。

このことから、本市としてはまず、大規模な太陽光発電事業を抑制する対応を優先するため、現時点では促進区域の設定は行わず、国や県の太陽光設備の設置に関するガイドラインによる設置の抑制のほか、笠間市内における太陽光発電設備設置事業と住環境との調和に関する条例に基づき、太陽光発電事業に対して、地域住民の理解を得ながら適正な設備の設置が図られるよう指導や助言等を行うことで、森林等への設置を抑制する対応をしながら、公共施設・住宅・事業所等の建物などへの導入促進を図ることとします。

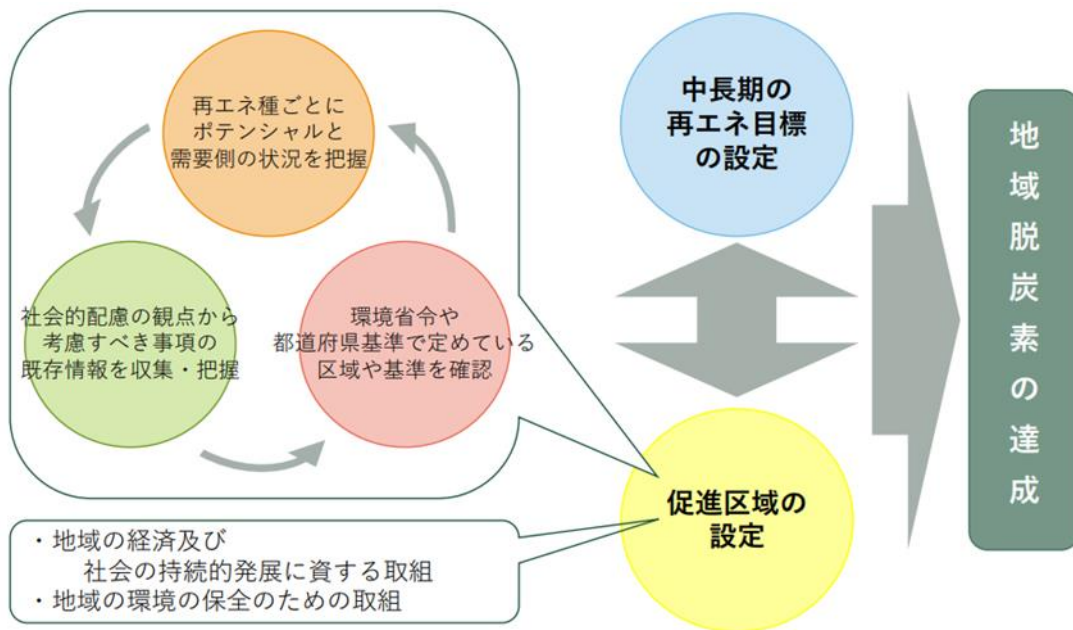


コラム 11 促進区域とは

2022(令和4)年4月の地球温暖化対策推進法の改正により、地方公共団体実行計画制度が拡充され、適正に環境に配慮し、地域に貢献する再生可能エネルギーの導入拡大を図るため、「地域脱炭素化促進事業」の制度が創設されました。これにより、市町村は、地方公共団体実行計画(区域施策編)を策定する際、「地域脱炭素化促進事業の促進に関する事項」を定めるよう努めることとされ、この事項のひとつに「促進区域」があります。

促進区域は、国と都道府県の基準に則り、環境保全に係るルールに基づいて、再生可能エネルギー導入に問題のない適地を市域の一部やスポットを特定して市町村が設定します。これにより地域に貢献する事業者の呼び込みは期待できますが、本市としては、①市全域に豊富な太陽光発電のポテンシャルがあること、そして②区域を設定(市域の一部やスポットを特定)せずとも、市内各所の公共施設や住宅などへ再生可能エネルギー導入を推進していくことから、本計画においては促進区域の設定は行わないこととしました。

ただし、太陽光発電の導入にあたっては、引き続き事業者等には周辺の住環境・自然環境へ配慮し、地域との円滑な合意形成を図るよう啓発していきます。



(出典:地域脱炭素のための促進区域設定等に向けたハンドブック(第1版))

コラム 12

「笠間市内における太陽光発電設備設置事業と住環境との調和に関する条例」

太陽光発電事業は、環境負荷の低減やクリーンエネルギー源として期待が高まっており、市内において多くの事業が行われております。しかし、周辺住民への説明会の実施が明記された法令等が存在しなかったことから、事業地周辺の住民からパネル設置による環境変化や災害等を心配する声が上がっていました。

そのため市では、太陽光発電事業を行う際にあらかじめ事業者と地元行政区等が事業計画について話し合い、良好な関係を保つ事を目的とした条例を2016(平成28)年6月15日に制定しました。

これにより、市内で一定規模以上の太陽光事業を行なう場合は、市との事前協議や地元行政区等への説明会の開催が必要となりました。

また、2023(令和5)年10月からは、太陽光発電事業に起因する災害予防の強化や地域への協議促進を図ることを目的とした条例の改正に伴い、対象事業区域が制定当初の10,000㎡超から3,000㎡以上に変更されました。

## 第4章 脱炭素社会の実現に向けた取組

### ◆遊休農地(耕作放棄地など)\*と農村地域にソーラーシェアリング

ソーラーシェアリングとは太陽光を農作物と太陽光発電にてシェアする方法で、陰ができて  
も作物が育つ光飽和点を考慮した実績のある営農型の発電方法です。農林水産省ではホーム  
ページで事例の紹介や取組支援の為にガイドブックを発行するなど推進しています。

様々な事情で遊休している農地・耕作放棄地などを活用し、営農型のソーラーシェアリング  
やハウス栽培の化石燃料からの転換、再エネ自家消費によるスマート農業を推進していきま  
す。

耕作中の農地へは、農業経営の安定化、後継者不足などの諸問題を解決する方策の一つと  
して、営農型ソーラーシェアリングの導入を普及啓発していきます。



田畑の上部にパネルを設置  
(出典:農林水産省)



パネルの下で作業  
(出典:農林水産省)

### 営農型太陽光発電取組支援ガイドブック



- 営農型太陽光発電促進策の一環で、「営農型太陽光発電取組支援ガイドブック」を公開
- 営農型太陽光発電に取り組みたいと考えている者や、その取組を支援する自治体や金融機関の参考とすることを目的に、周知・活用を図っている。

#### 内容

- ① 優良事例の紹介  
全国の農業者が取り組む事例を紹介
- ② 取組フロー
- ③ 取組チェックリスト
- ④ 自治体支援メニューの例  
全国の自治体から情報提供いただいた支援の取組を紹介  
(例) 設備の導入補助  
手続等一元的に相談可能な事業者とのマッチング
- ⑤ 金融機関支援メニューの例  
全国の金融機関から情報提供いただいた支援の取組を紹介  
(例) 営農型太陽光発電にかかる融資  
営農型太陽光発電に特化した融資商品  
農業者が利用可能な融資制度
- ⑥ 国の支援施策  
営農型太陽光発電の取組にも活用可能な国の支援施策を紹介  
(例) 地域循環型エネルギーシステム構築  
新たな手法による再エネ導入・価格低減促進事業
- ⑦ 相談窓口の紹介

営農型太陽光発電 ガイドブック



7

(出典:「営農型太陽光発電について」農林水産省 大臣官房 環境バイオマス政策課 再生可能エネルギー室 配布資料より)



## コラム 13

## 営農型ソーラーシェアリングによる地域再生の事例

## 環境負荷最小の再エネ【ソーラーシェアリング】と有機農業の融合による地域再生

## 市民エネルギーちば株式会社

【住所】〒289-2106 千葉県匝瑳市飯塚 1037-1 【TEL】 0479-85-6760  
 【URL】 <https://www.energy-chiba.com/>

## 活動概要

## 緩和・適応分野

## 取組の概要

耕作放棄地を利用し、太陽光発電とその設備下で不耕起栽培による営農をすることで、CO<sub>2</sub>の吸収、土中炭素量増加、雇用の創出にも貢献している。化学肥料・農薬を使用せず、農機具はBDFや太陽光発電による電力を使用している。

## 気候変動対策としての貢献度

7年間で3MWの設備を設置して当エリア内の電気に関しては100%の再エネ化を実現できた。また、災害停電時の電力供給協定を匝瑳市と締結し、無料で地域住人に再エネ電力を提供している。「農業」と「発電」で土地を活用することで経済密度を高め、経済合理性を導き出し持続可能な経済自立性を確立した、全国に波及する地域モデルを構築している。

## 期待される波及効果

匝瑳市の人口減少率は、現在も歯止めがかかっていないが、当地事例が取り上げられるなどソーラーシェアリングのメッカとして注目が高まってきており、当豊和地区に関して言えば、この7年間で多くの新規住人を受け入れ雇用を創出してきた。また、「アグリバレー」構築で有名な宮崎県新富町のソーラーシェアリング導入プロジェクトをはじめとして、その他複数の地域深耕型ソーラーシェアリング導入にかかわっております。

## 刷新的要素

再エネ・有機農業・雇用・人口減少などを別々・単体の問題としてとらえるのではなく、全てを繋がった問題として捉えて解決を進めており、地域事例として全国の模範となるべくありとあらゆる角度から環境に配慮した活動を実施している。また、発電事業者やステークホルダーだけが利益を得るのではなく、農村経営全体からの視点で未来的で希望あるインフラ事業として地域モデルを構築している。

## 今後の計画、持続的な展開の展望

## 【地域内再エネ電力供給網の構築】

経産省のマイクログリッド事業に採択され、共同申請者であるエネオスホールディングス㈱と協力して、まずは非常時の地域内の再エネ電力網を構築。今後は通常時も含めた地域内電力網を構築していく予定。エリア内だけでなく匝瑳市全体としての再エネと食料自給率100%実現する。



不耕起&amp;有機栽培の麦収穫⇒六次化 / 雇用創出



都市と農村を繋ぐソーラーシェアリング収穫祭

(出典：環境省 2021(令和3)年度気候変動アクション環境大臣表彰)

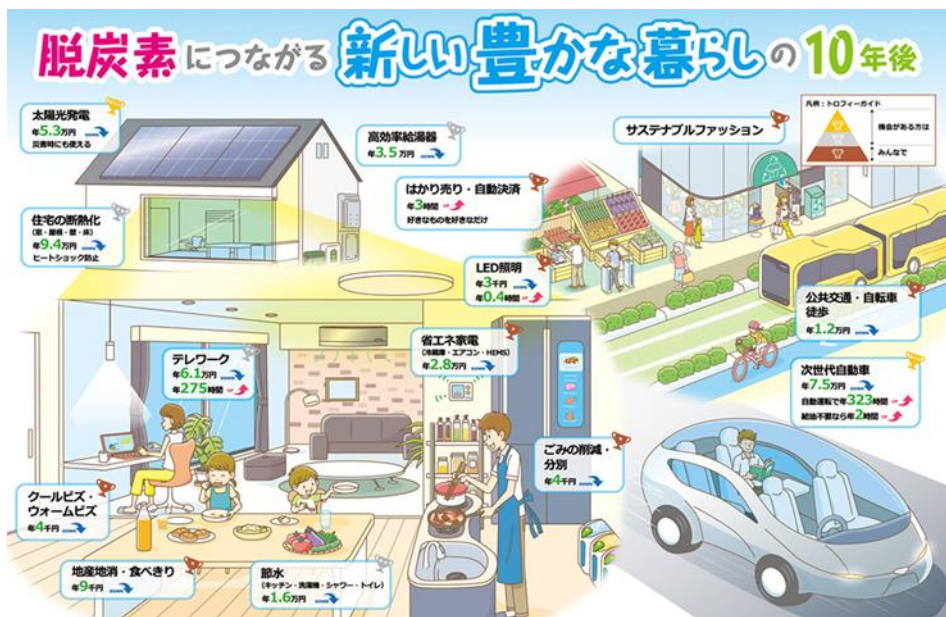




コラム 14 「デコ活」 脱炭素につながる新しい豊かな暮らしを創る国民運動

国は、2023(令和5)年のG7広島サミットも見据え、脱炭素につながる新しい豊かな暮らしの実現に向けた国民の行動変容、ライフスタイル転換のうねり・ムーブメントを起こし、世界に発信するため、2022(令和4)年10月に2050(令和32)年カーボンニュートラル及び2030(令和12)年度削減目標の実現に向けて、新しい国民運動として「デコ活(脱炭素につながる新しい豊かな暮らしを創る国民運動)」を開始しました。

(1)「脱炭素につながる新しい豊かな暮らしの10年後」の絵姿



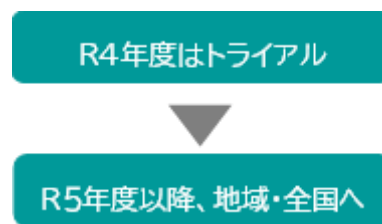
(出典：環境省)

(2)新たな国民運動の内容

以下の4つの切り口で国、自治体、企業、団体、消費者等の取組を結集し、国民・消費者の脱炭素につながる新しい豊かな暮らし創りを後押しします。



脱炭素につながる新たな豊かな暮らしの全体像を知り、触れ、体験・体感してもらう様々な機会・場(応援拠点)をアナログ・デジタル問わず提供。

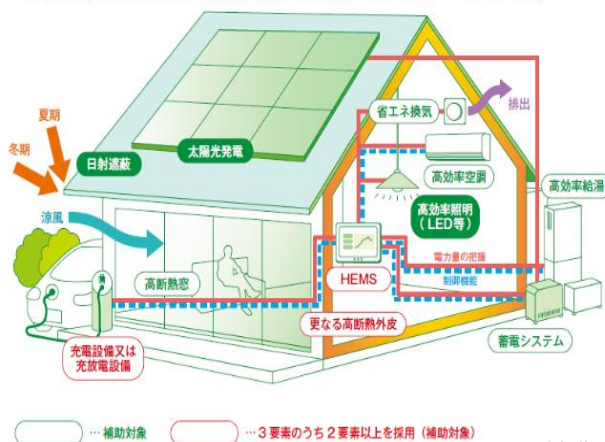


(出典：環境省)

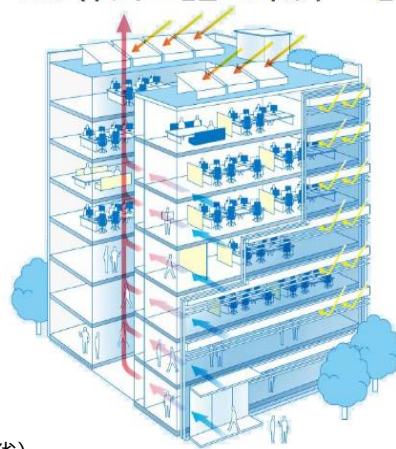
◆ネット・ゼロ・エネルギー・ハウス(ZEH)・ビル(ZEB)

住宅・建築物のZEH・ZEB化は、太陽光発電によるエネルギーを自ら創り、自ら消費する事で、CO<sub>2</sub>を排出しない暮らしを実現できます。市域の建物が創エネ自家消費を実現すれば災害に強い街へ大きく前進するだけでなく、**余剰電力\***を他の地域に売電する事や水素エネルギーに転換する等あらたな経済効果も期待できます。市では今後、市役所をはじめとした公共施設の建て替えや改築時にZEBを導入してエネルギーを創り活用する施策を検討していきます。また、市民や事業者の新築や改築においても、ZEH・ZEBへの検討や前向きな意識を持った市民、事業者が増えるよう普及啓発を進めていきます。

自家消費率向上を目指したZEH+ (ゼッチ・プラス)



ZEB (ネット・ゼロ・エネルギー・ビル)



(出典：環境省)

コラム 15 ZEH ネット・ゼロ・エネルギー・ハウスの普及推進

HEAT20 G2グレードを超える断熱性能によるZEH推進

エルクホームズ株式会社

【住所】〒745-0868 山口県周南市南浦山町2-1 【TEL】0834-33-1111  
【URL】https://www.elkhomes.co.jp/

活動概要

緩和分野

2050年カーボンニュートラルに向けて、住宅の高断熱化と高効率設備を組み合わせ、省エネ・省CO<sub>2</sub>化に向けた家造りを推進。2017年度から住宅の快適性を訴求し、全館空調システムを導入。HEAT20 G2グレードを超える断熱性能で運用を開始。新築の平均で再エネを除く一次エネ削減率38.3%、再エネを含む一次エネ削減率105.7%を達成。2021年度は新築の91%をZEHとする。2020年に再エネ100宣言RE Actionに参加。自社消費電力等を再エネ電源に切り替えRE100を達成。木造建築による炭素貯蔵量も加え、2021年度は、7779t-CO<sub>2</sub>排出量の削減を実現。

今後は自給自足型住宅への転換し、蓄電池搭載率やV2Hの拡販に努める。



エルクの杜(全景):省エネや長期優良の仕組み等を常設展示

省エネ活動の経緯

| 2000   | 2009                                       | 2016  | 2019   | 2020                                       | 2021                               |
|--|--|---|--|--|------------------------------------|
| 2×6工法の実用化  | 2008年10月 (全国)<br>アルミ断熱複合パネル導入 (Low-EHアガラス) | 2017年 (ラ・フランス)<br>断熱パネル導入 (Z/F&Low-トリプルガラス) | 2019年<br>高効率熱交換換気設備導入<br>断熱性能の向上   | 2020年 (環境省主催)<br>TPOによる断熱施工<br>太陽光発電システム導入 | 2021年度<br>RE100Action宣言<br>省エネ大賞受賞 |
| 2007年 (国土交通省)<br>省エネ先進事例として<br>電力使用促進実証実験<br>国土・省エネ推進センター<br>電力消費削減率<br>再エネ比率 (100%)<br>断熱性能 (100%)<br>LED照明採用 (100%)<br>断熱材 (100%)<br>断熱材 (100%)<br>HEMS (100%) | 2009、2010年<br>断熱性能向上実証実験<br>HEMS導入         | 2016年度<br>パワースタイル<br>大賞受賞                   | 2017年<br>省エネ先進事例として<br>電力消費削減率<br>再エネ比率 (100%)<br>断熱性能 (100%)<br>LED照明採用 (100%)<br>断熱材 (100%)<br>断熱材 (100%)<br>HEMS (100%) | 2020年度<br>パワースタイル<br>大賞受賞                  | 2021年度<br>省エネ大賞受賞                  |
| 2003年<br>パナソニック<br>蓄電池   |  |   |  | 2020年<br>パワースタイル<br>大賞受賞                   |                                    |

省エネ活動の経緯

(出典：環境省 2022(令和4)年度気候変動アクション環境大臣表彰)



## コラム 16

## ZEB ネット・ゼロ・エネルギー・ビル の普及推進

## 『普段着のZEB』を目指し普及版のZEB建築の開発・実践して地域のZEB化を推進

## 須山建設株式会社

【住所】〒432-8012 静岡県浜松市中区布橋2丁目6-1 【TEL】053-471-0321  
 【URL】https://www.suyama-group.co.jp/

## 活動概要

## 緩和分野

## 取組の概要

私たち須山建設が目指すZEBの姿は、『普段着のZEB』。高価な最新の省エネ機器を採用するのではなく、一般的に使う断熱材を、いつもよりも少し厚くつかってみたり、既製品で省エネ性能が高いパッケージ機器を採用するなど、できるかぎり一般的な技術を採用した、見た目は普通だけど省エネ性能が高い『普段着のような』ZEB建築の普及を目指している。

## 気候変動対策としての貢献度

2017年に『普段着のZEB』の開発に着手し、お客様にZEBを積極的に提案・採用することで、現在までに10件(2022年8月5日時点)のZEB認証を取得した。

その内訳は[ZEB:5件]、[NearlyZEB:3件]、[ZEB Ready:2件]となっている。

- ・ZEB認証建物の延床面積合計 8,614m<sup>2</sup>
  - ・一次消費エネルギー削減率の平均値 55%
  - ・屋根上の太陽光発電システム 合計472kw
  - ・創エネによる一次消費エネルギー削減率の平均 48%
- となりCO<sub>2</sub>の削減に大きく貢献することができた。

## 期待される波及効果

ZEB建築の見学会・説明会を実施し、外部への情報発信を積極的に行うことで、ZEBの認知度向上及び、ZEB採用への意識的ハードルが下がることが期待される。

地域密着型の建設会社である須山建設が、積極的な外部発信や啓蒙活動を行うとともに、地域の皆様からのご相談にお応えすることで、今まで以上にZEBの認知度を高め、ZEBを採用しやすい環境づくりを進めることで、この地域により多くのZEB建築が実現されることが期待される。

## 刷新的要素

今までのZEB建築は大規模な施設が多く、さらには最新の技術や機器等を積極的に採用することが多いため、設計者の高い技術力を要するだけでなく、お客様のコスト負担が必要だった。

須山建設は一般的な断熱材や省エネ性能が高い機器を効果的に組み合わせることで、ZEBを達成することができる『普段着のZEB』を独自に開発し、現在までに事務所を中心に金融機関、物販店舗等において10件のZEB建築を設計施工にて実現した。

## 今後の計画、持続的な展開の展望

須山建設は自社で開発した設計手法『普段着のZEB』を設計標準とした。

現在も多くのお客様に『普段着のZEB』を提案し、採用・ZEB認証取得すること推奨している。

今後も完成物件を中心に既存ZEB建築施設を活用した見学会・説明会などを企画、開催しZEBの認知度を高めると共にZEBを採用しやすい環境をつくり、多くのZEB建築の実現に努めていきたい。



『普段着のZEB』設計施工実績



完成現場見学会 &amp; ZEB説明会を開催



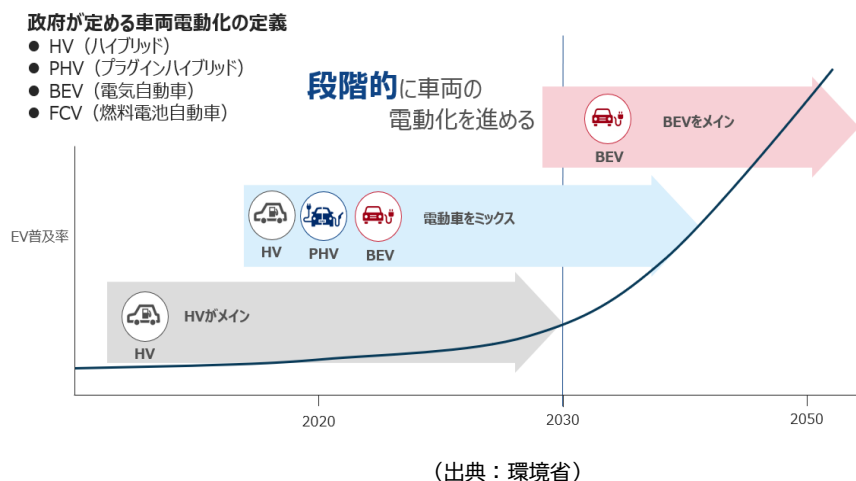
完成現場見学会&amp;ZEB説明会の様子

(出典：環境省 2022(令和4)年度気候変動アクション環境大臣表彰)

## 第4章 脱炭素社会の実現に向けた取組

### ◆クリーンエネルギー自動車の普及

本市では、2050(令和32)年カーボンニュートラルの実現に向けて、環境性能に優れた「クリーンエネルギー自動車」の普及促進のため、充電設備の更なる整備を推進していきます。また、国の施策として進んでいる水素自動車についても、状況に応じ水素自動車の導入や水素の充てん設備の設置などを進めていきます。



また、プラグインハイブリッド車や電気自動車は非常用の電源としても活用可能であり、電気自動車から電気を取り出すための外部給電機能を有する充放電設備や外部給電器の導入を推進します。

クリーンエネルギー自動車における国の施策を活用し、市域での有効利用について検討を進め、積極的な導入を推進します。

### ◆シェアサイクルの利用促進

本市では、2021(令和3)年9月からシェアサイクルの運用を開始しており、友部駅北口、道の駅かさま、笠間駅、笠間芸術の森公園、笠間稻荷門前通り、井筒屋の6か所にサイクルポートを設置しています。市内の観光拠点間を移動する新たな交通手段として利用促進を図っていきます。



道の駅かさまのサイクルポート  
(出典：笠間市 企画政策課)

## 2-3 「基本目標3:持続可能なまちづくり」

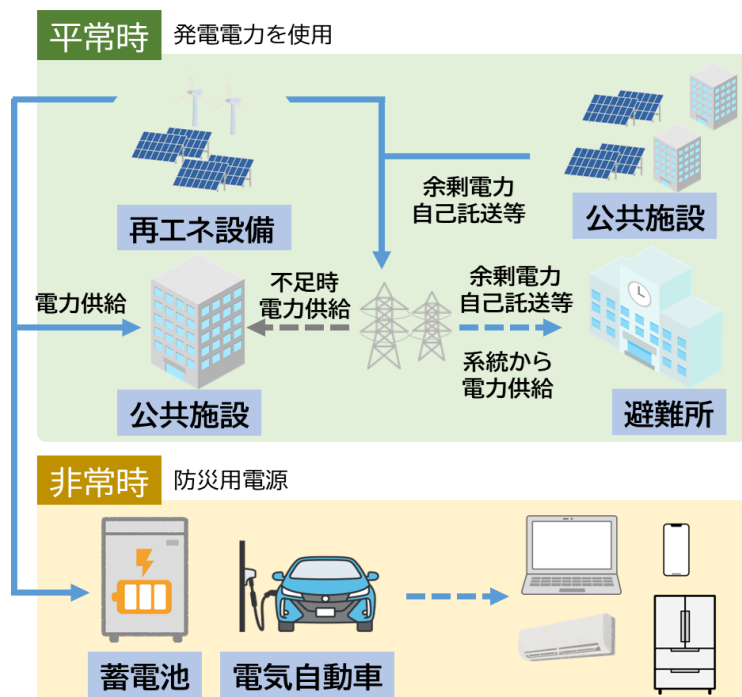
【対策分野】 産業部門 業務その他部門 家庭部門 運輸部門

豊かな自然に恵まれた笠間市は、日本三大稲荷の一つ笠間稲荷神社の門前町として古くから発展してきました。歴史を感じる史跡や祭事、郷土芸能が数多く伝承され、近年は「陶芸のまち・笠間」として県内でも屈指の芸術スポットとなっています。街中から郊外に向かうと豊かな里山風景が広がり、西部には石のまち「稲田地区」を中心とした石切山脈が、南に向かうと愛宕山が緩やかな風景を見せてくれます。これら先人から継承してきた「まちの歴史」を補完し続けながら持続可能な「まちづくり」を進めていきます。

### ◆災害時にも使える再生可能エネルギーの実装

本市では、公共施設を中心にエネルギーの自家消費や防災機能向上等への利活用を図るため太陽光発電設備の設置を推進し、併せて住宅や事業所建築物等への太陽光発電の設置を促進するための普及啓発に努めます。地域で自立的に再エネを確保し、温室効果ガス排出量を増やさない、災害時にも対応できる可能性をもつ柔軟なエネルギーを供給することが重要です。公共施設への再エネ設備の導入は、災害や停電時にエネルギー供給を可能にするだけでなく、温室効果ガスの排出削減につながります。公共施設への再エネ導入を推進し、地域の防災体制構築の推進、地域のレジリエンスと温室効果ガスの排出量削減を同時に実現する地域づくりを目指します。

### 地域のレジリエンス強化

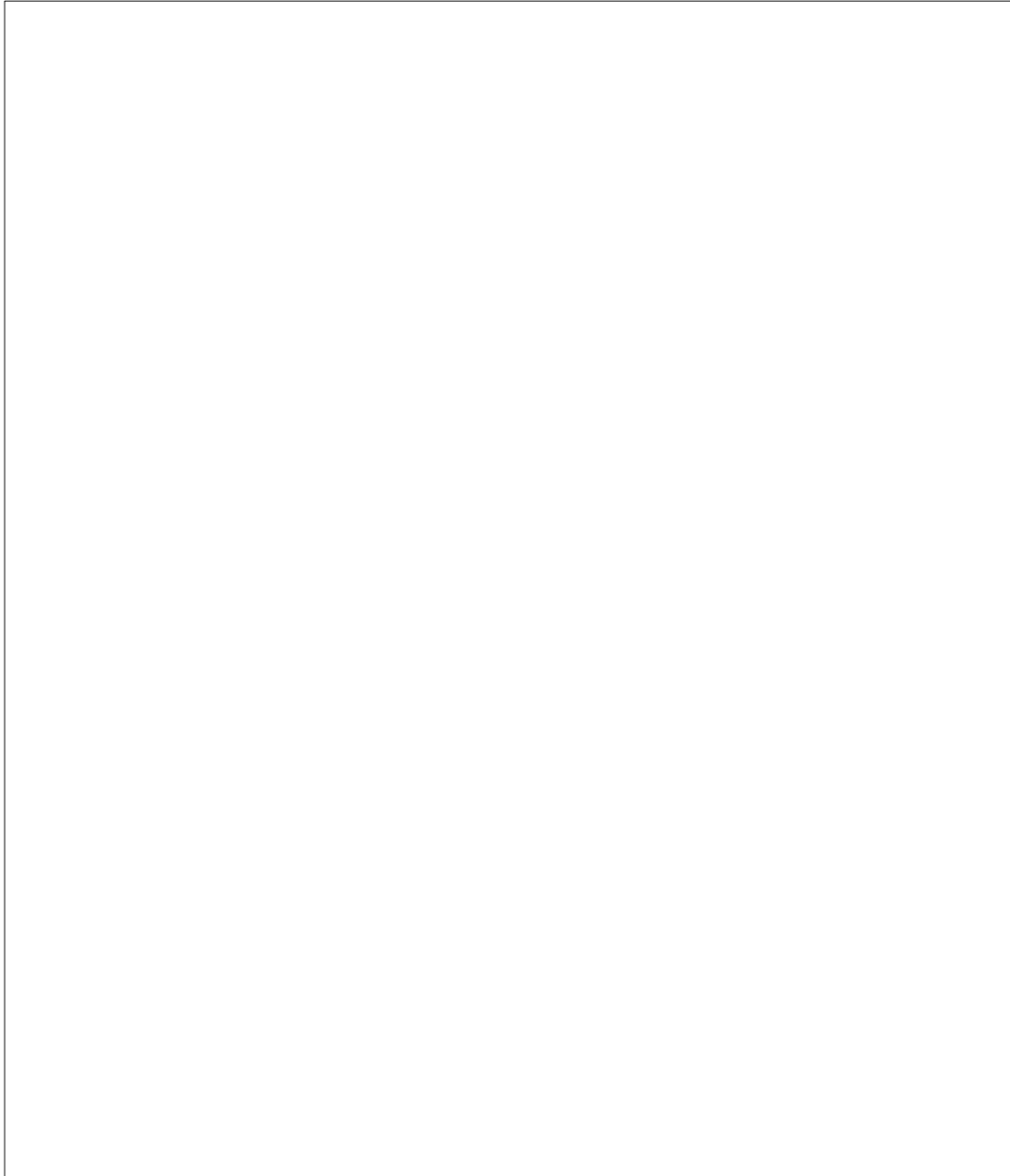


(出典:茨城県地球温暖化防止活動推進センター)



#### 第4章 脱炭素社会の実現に向けた取組

- ◆笠間市と東京電力パワーグリッド株式会社下館支社 ゼロカーボンシティの実現に向けた連携協定について後日記載予定



◆地域活性化を実現する新しい公共交通の検討

本市には魅力的な観光拠点が点在し四季折々の賑わいを体験することができます。また、通勤を含め日常生活に乗用車が使われます。来訪者の利便性を上げながら市民生活の利便性に寄与する新しい公共交通が求められます。

2021年の東京オリンピックは脱炭素を掲げ、競技会場と選手村の往復等に、再エネを利用した自動運転の乗合式電気自動車(トヨタ自動車提供 e-paletteシステム)が使われました。

このような拠点巡回の交通手段においては、コロナ禍の昨今を鑑みるに従来の大量輸送にて運搬コストを下げるバス利用ではなく、小規模な車両を複数連続して巡回させる方式が今後求められ、再エネにより発電や充電場所を確保出来る電気自動車は運営にも有利であると思われる。また、将来的な自動運転システムについても構造的にアップデートが可能です。自動運転システムの運用が常態化すれば、運行範囲をさらに拡大し、市民の足としての利用も可能になります。未来への拡大運用を考慮しながら検討していきます。



©トヨタ自動車 e-palette

コラム 17

脱炭素社会に向けた新たなモビリティ

「副生水素」を活用した「中四国初」となる水素(燃料電池)バスの導入 ～「地産水素」による「全国初」の製造・供給一体型水素ステーション開所を契機として～

徳島バス株式会社・東亜合成株式会社

徳島バス株式会社【住所】〒770-0823 徳島県徳島市出来島本町一丁目25番地  
【TEL】088-622-1811 【URL】https://www.tokubus.co.jp/

東亜合成株式会社【住所】〒105-8419 東京都港区西新橋一丁目14番1号  
【TEL】03-3597-7215 【URL】https://www.toagosei.co.jp/

活動概要

緩和分野

東亜合成株式会社は、徳島工場において、新たに「水素」を生成するためにCO<sub>2</sub>を発生させることなく、水素輸送の過程でもCO<sub>2</sub>を排出しない「地産水素」を活用した全国初となる製造・供給一体型の水素ステーションを開所した。本水素を供給することにより、徳島バス株式会社は、「中四国初」となる「水素バス(燃料電池バス)」2台の路線運行を開始、この結果、運行開始後の7か月間で48トンのCO<sub>2</sub>発生を抑制、今後も年間82トンの継続的な「CO<sub>2</sub>削減」が期待される。

このように、両者は、全国を先導する形で徳島県における「運輸部門」の脱炭素化に貢献するとともに、「水素活用に係る普及啓発」に尽力するなど、脱炭素社会の実現に向けた取組を推進している。



東亜合成株式会社徳島工場 水素ステーション



徳島バス株式会社 水素バス(燃料電池バス)

(出典：環境省 2022(令和4)年度気候変動アクション環境大臣表彰)

コラム 18

観光からの SDGs 地域創生の取組 「笠間工芸の丘株式会社」

笠間芸術の森公園内にあり、登り窯がシンボルとなっています。伝統工芸品である笠間焼の販売や笠間焼を制作できる体験教室や、陶芸品の常設展示を行っています。

当社では、SDGsの達成に向けた取組として、

- ①誰もが普通にたいせつと思うことを伝えていく
- ②事業の持続性と成長のバランスを求め
- ③取り組む皆さんの志を紡ぎひとつの声で語る

この3つを企業としてのミッションと考えています。

また、SDGsの目標達成のため、以下の3つの取り組みを推進しています。

(1)地域の中核となる地方創生企業としての貢献

地域商社として、笠間焼作品の展示や販売を行い、伝統工芸を広めていくとともに若手作家の支援を行っています。また、笠間市の名産品である栗を使用した商品の開発、販売を行い、地域イメージを県内だけでなく県外、海外にも伝えていきます。



(2)女性活躍企業をめざす-意識と社会活動の共振-

当社には女性社員が多数在籍しており、女性ならではの対応力やアイデア、感性を活かした展示会場作りややさしさの伝わる体験教室を開催しています。



(3)SDGs推進団体・企業との連携

これから先は、未来を担う子供たちが主役となるので、地域団体との連携をしながら、様々な活動の場を提供しています。市内で森林の保全活動を行っている「森の守り人」と連携した間伐材を利用したノコギリ体験や、地球温暖化防止活動推進員のグループである「econet グループ」と連携して、森の中での親子による昆虫観察会や室内でのSDGsバッジ作りやリサイクル材を用いた親子エコ工作教室の開催などを行っています。

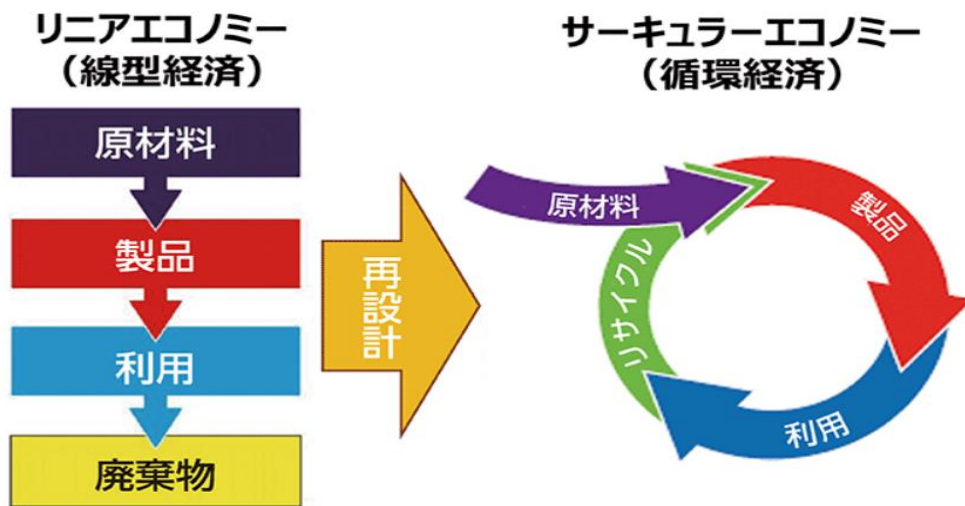


2-4 「基本目標4:循環経済の推進」

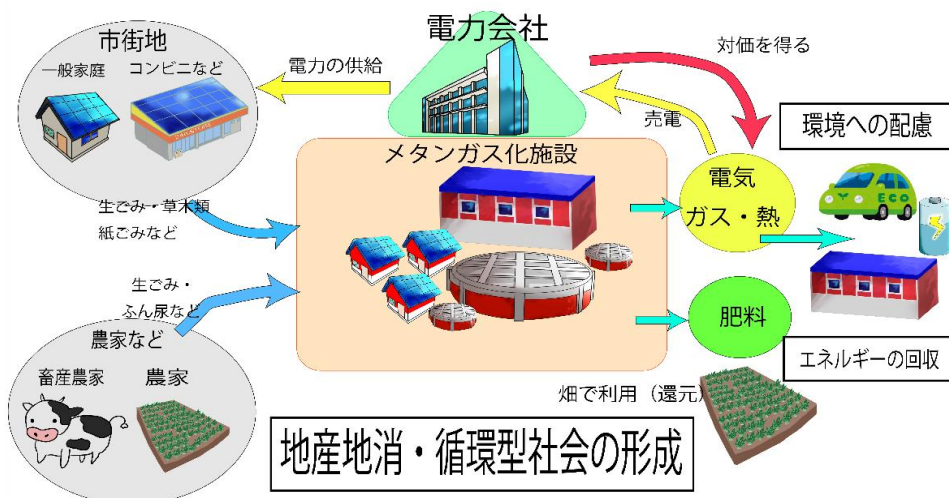


循環経済(サーキュラーエコノミー)\*とは、従来の3R\*の取組に加え、資源投入量・消費量を抑えつつ、付加価値を生み出す経済活動であり、資源・製品の価値の最大化、資源消費の最小化、廃棄物の発生抑止等を目指すものです。

資源・エネルギーと食糧需要の増大、廃棄物発生量の増加、生物多様性の破壊などこれまでの大量生産・大量消費の世の中を一新し、地域資源の循環を進めていくことで、自治体・事業所・市民活動の持続可能性を高めていきます。



(出典: 2021(令和3)年度環境・循環型社会・生物多様性白書)



(出典: 茨城県地球温暖化防止活動推進センター)



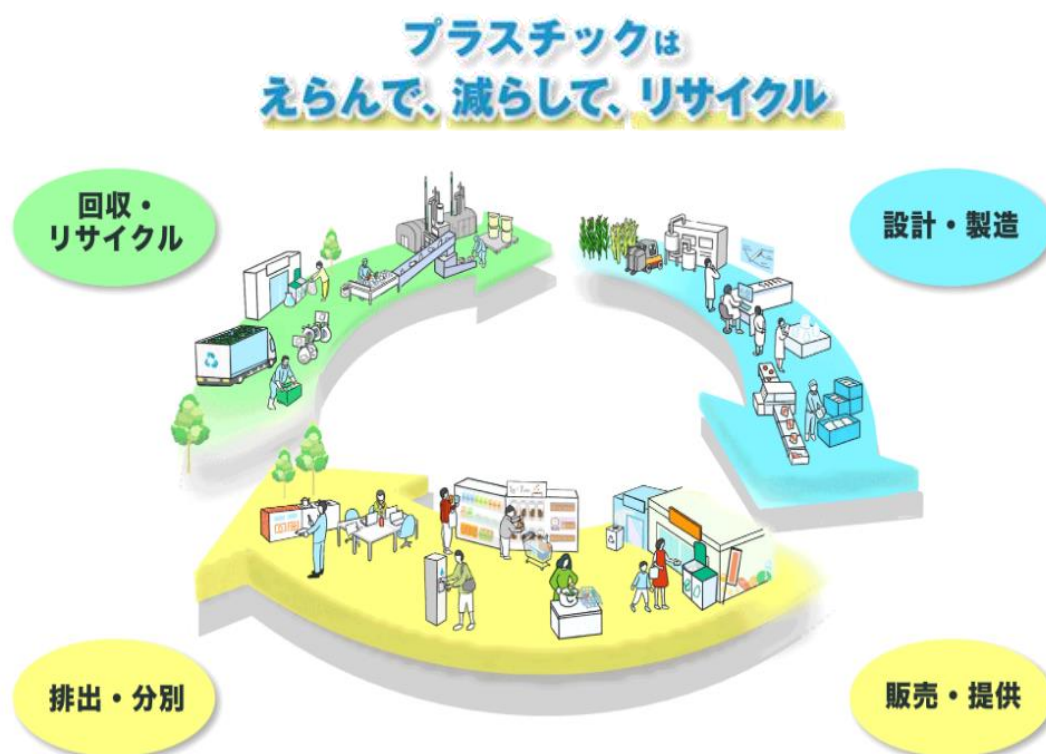
◆プラスチックに係る資源循環の推進

プラスチックは化石燃料を主な原料としており、化石燃料は油井により汲み上げられています。輸入に頼る我が国においては、タンカー輸送や、各地への配送などで大量のCO<sub>2</sub>を排出するだけでなく、原油の精製においても多くのエネルギーを使用しています。また、化石燃料は持続可能ではなく枯渇する資源な為、再生可能なエネルギーではない事、燃焼時にCO<sub>2</sub>を排出することから段階的な利用の削減が求められております。

国では化石燃料を原料とし、廃棄されたプラスチックによる環境破壊を防止する為、2021(令和3)年6月には、プラスチック使用製品の設計からプラスチック使用製品廃棄物の処理まで、プラスチックのライフサイクルに関わるあらゆる主体におけるプラスチックの資源循環の取組を促進するための措置を盛り込んだ「プラスチックに係る資源循環の促進等に関する法律」が成立しました。

同法律では、エコなプラスチックを選ぶ、使い捨てのプラスチックを断る、プラスチック製品を適切に分別してリサイクルする等を推進しています。適切に分別されず「燃やすごみ」としてプラスチックが焼却されると、温室効果ガスの排出量増加につながります。

本市は2020(令和2)年にプラスチックごみゼロを宣言し、プラスチックは「燃やすごみ」ではなく、「プラスチックごみ」として分別してリサイクルすることを引き続き推進していきます。



(出典:環境省 プラスチック資源循環)

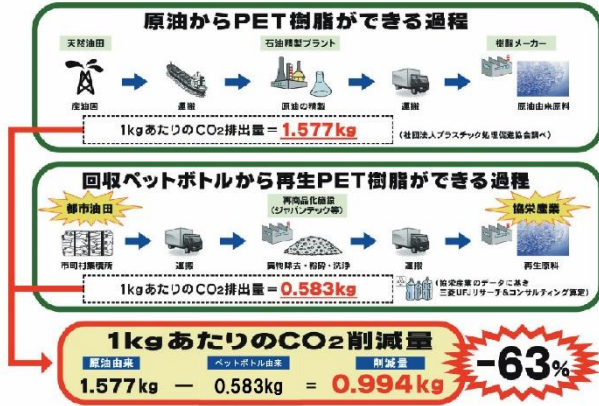


市内事業所の取り組み

「協栄産業株式会社・ジャパンテック株式会社」

ペットボトルの水平リサイクルにより  
カーボンニュートラルと持続可能な社会の実現に貢献します！

再生PET樹脂のCO<sub>2</sub>排出量



使用済みペットボトルをもう一度ペットボトルへ  
日本初の『ボトル to ボトル』リサイクル

協栄産業グループは、2011(平成23)年5月に『ペットボトルからもう一度ペットボトルへと生まれ変わらせる』、『水平リサイクル』を実現しました。高洗浄と真空・高温下での不純物の除去・物性の回復を実現するメカニカルリサイクル技術を独自開発し、石油由来のPET樹脂と同等の品質を有する再生PET樹脂の製造を可能にしました。石油由来樹脂の製造時と比較してCO<sub>2</sub>排出量を約63%も削減できることから、弊社の再生PET樹脂が採用されたペットボトルは現在多くの清涼飲料水に使用されています。

フレックから直接プリフォームを製造  
世界初の『FtoP ダイレクトリサイクル』

2018(平成30)年には、サントリーHDと協栄で『FtoP(フレックtoプリフォーム)ダイレクトリサイクル技術』を開発しました。

この世界初の技術は、製造・輸送工程を半減し、石油由来樹脂からのプリフォーム製造時に比べ、CO<sub>2</sub>排出量を約70%も削減することができます。茨城県笠間市に立地し、約80名の方が働いている世界最先端の工場『ジャパンテック(株)東日本PETボトルMRセンター』、『協栄産業(株)東日本FtoPファクトリー』では、この世界初の技術を活用し、使用済みペットボトルからペットボトルの基になるプリフォームを製造しています。

2022(令和4)年1月には笠間市で「ボトルtoボトル」水平リサイクル事業がスタートしました。市民の皆さんが飲み終えたペットボトルのすべてが協栄産業グループで飲料用ペットボトルとして生まれ変わり、再び皆さんの手元に届きます。

弊社グループでは、行政・市民の皆さん・関連団体などとのパートナーシップを大切に、カーボンニュートラルと持続可能な社会の実現に貢献してまいります。

回収PETボトルから飲料ボトルを作る




協栄産業株式会社  
ジャパンテック株式会社

<http://www.kyoei-rg.co.jp/>  
<https://www.jtech-u.co.jp/>

### ◆ワンウェイプラスチック\*ごみの削減

#### (1) ペットボトルのリサイクルの推進

「プラスチックごみゼロ宣言」による取り組みとして、2021(令和3)年3月、市内に事業所を置く「ジャパンテック株式会社東日本PETボトルMRセンター」において、海洋プラスチックごみをはじめとする廃プラスチックの対策や、地球温暖化対策としての温室効果ガス削減に関連した事項について、各対策の推進を図ることを目的として、市内事業者の先進事例発表及び意見交換会を開催しました。

先進事例発表では、ジャパンテック株式会社から、日本初の「ボトル to ボトル」リサイクルと題し、「分ければ資源、混ぜればごみ」を原則に、ペットボトルリサイクルに関わる講演をいただきました。

意見交換会では、リサイクルについて幅広い観点からの問題点や課題など、活発な意見が交わされました。



意見交換会の様子

### コラム 19 ワンウェイプラスチック

プラスチック資源循環法では、特定プラスチック使用製品12品目が定められ、提供事業者は何らかの取り組みを行うことが必要となります。

「ごみ」として排出されるプラスチックを減らさなければならない今、ワンウェイ(使い捨て)プラスチックの削減などは、欠かせない対策となっています。これまで、コンビニのスプーンやフォーク、クリーニング店のハンガーなどは、無償で提供されることが多く、使い捨てへの心理的なハードルが低かったのではないのでしょうか。必要としない場合は辞退するなど、行動を見直してみましよう。



◆農業・畜産・食品残渣からの資源循環

本市に限らず水田耕作地域から稲わらやもみ殻が、畜産地域から家畜ふん尿が、緑地の維持管理による草や剪定枝等が発生しています。

また、一般家庭、外食産業、学校給食など調理から出る端材や食べ残し、その他食品工場等で廃棄されている様々な動植物残渣が日々排出されてきます。

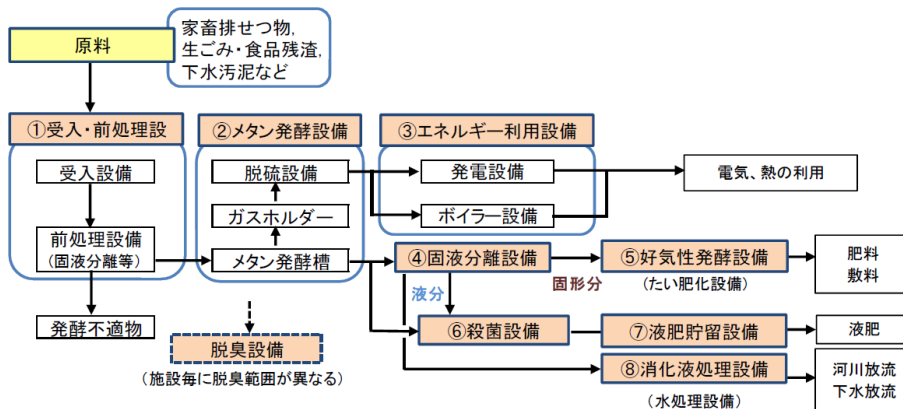
これらの未利用資源を有効に活用していくため、以下のような資源循環が可能となるリサイクル技術の革新が求められています。

(1)生ごみ・家畜ふん尿・農業からの未利用資源等の有効活用

メタン発酵は生ごみ等のリサイクルに有効で、一般家庭での分別が進めば従来の廃棄物処理施設から分離が可能になるので廃棄物の減量化に大きく貢献します。さらに畜産業から排出される家畜ふん尿等をメタン発酵により資源化しバイオマス発電を行っていくことが実証化されています。



メタン発酵バイオマス発電  
(出典:北海道河東郡鹿追町)



メタン発酵施設を構成する設備

(出典: 国立研究開発法人農業・食品産業技術総合研究機構)

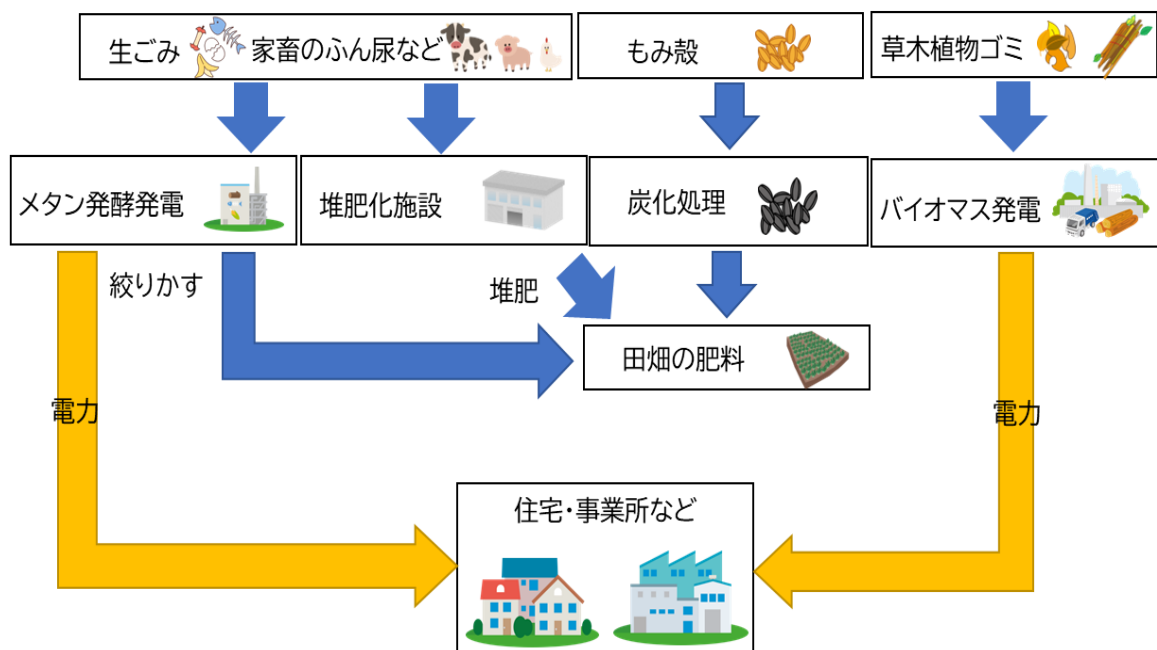
#### 第4章 脱炭素社会の実現に向けた取組

また、本市では、生ごみや学校給食などの食べ残し、家畜のふん尿などの資源の循環利活用を推進していきます。

①家庭や事業所から排出される生ごみや汚泥等の未利用資源を有効活用し、ごみの減量及び資源の再利用の推進を図ります。

②農作業から排出されるもみ殻やわら等の農業系バイオマス\*の活用事例について情報収集を行い、利活用について検討し普及啓発に努めます。

○メタン発酵発電及びバイオマス発電のフロー図



(出典:茨城県地球温暖化防止活動推進センター)



(2) 森林資源のリサイクル

自然環境は、温室効果ガスを吸収する重要な吸収源ではありますが、樹齢が進むとその吸収量は減少します。豊かな森林を有する本市においても、高齢樹が増加する事により温室効果ガスの吸収効果が年々減少していくことが予想されています。

今後は、剪定や間伐、伐採、植林等の整備に積極的に取組むと共に、森林からのバイオマス資源の利活用が求められます。



森林資源循環のイメージ (出典:2020(令和2)年度 森林・林業白書)

コラム 20 木質バイオマスを活用した地域循環の取組例

漁業のまち気仙沼での木質バイオマスを活用した地域内循環の取組

気仙沼地域エネルギー開発株式会社

【住所】〒988-0017 宮城県気仙沼市南町一丁目2-6 ((株) 気仙沼商会内) 【TEL】 0226-22-7338  
 【URL】 <http://chiiki-energy.co.jp/>

活動概要

緩和・適応分野

気仙沼地域内の間伐材を燃料とした国内初となる小規模木質ガス化発熱電プラントを稼働させている。発電した電力は市内公共施設で利用し、約 459 万 kwh を供給、年間約 2,382t-CO<sub>2</sub> の排出削減を達成。また、発電の過程で発生した熱エネルギーは近隣ホテルの冷暖房・給湯用に活用することで年間約 514 t -CO<sub>2</sub> の排出削減が可能となった。事業の継続が森林管理の継続に繋がり、森林の健全化による気象災害の激甚化の抑制や海への栄養分供給の活性化が期待できる。森林の整備に関わる林業従事者の育成や燃料材の買取りには地域通貨を使用することで、エネルギーの「地産地消」継続、地域経済の活性化にも貢献している。



日本初の木質ガス化発熱電併給プラント  
2016年完成



事業の基礎となる林業研修  
「森のアカデミー」

(出典：環境省 2022(令和4)年度気候変動アクション環境大臣表彰)



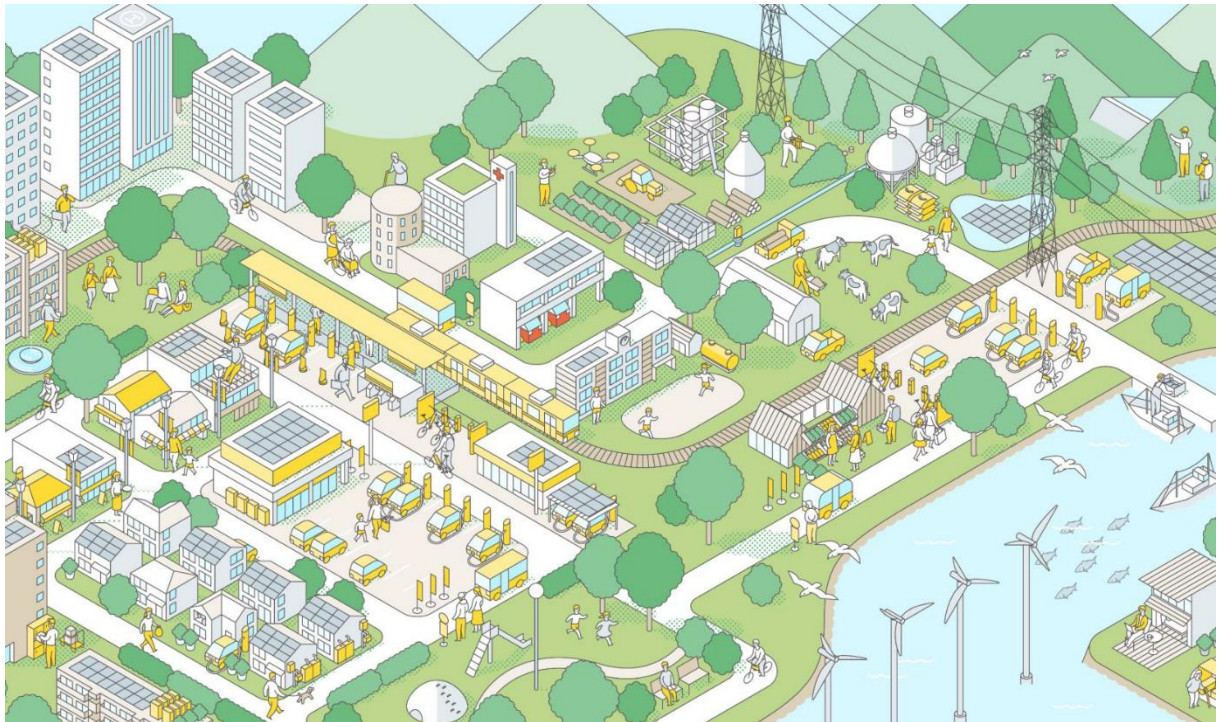
## 第4章 脱炭素社会の実現に向けた取組

### 2-5 「基本目標」の達成に向けて

これらの基本目標を達成するため、環境省脱炭素先行地域の創設により、各種施策を加速させていきます。

創出にあたっては、地域内行政区や事業者の協力体制を構築するほか、送配電事業者、金融機関、省エネ・再エネ関連事業者等との連携を深め、それぞれが共同で事業を推進します。

この取組みにより、地域・産業・観光と行政が地域の脱炭素を実現し、市域に波及させることで、市域の脱炭素を早期に達成します。



(出典：環境省 脱炭素先行地域づくりガイドブック（第5版）より)

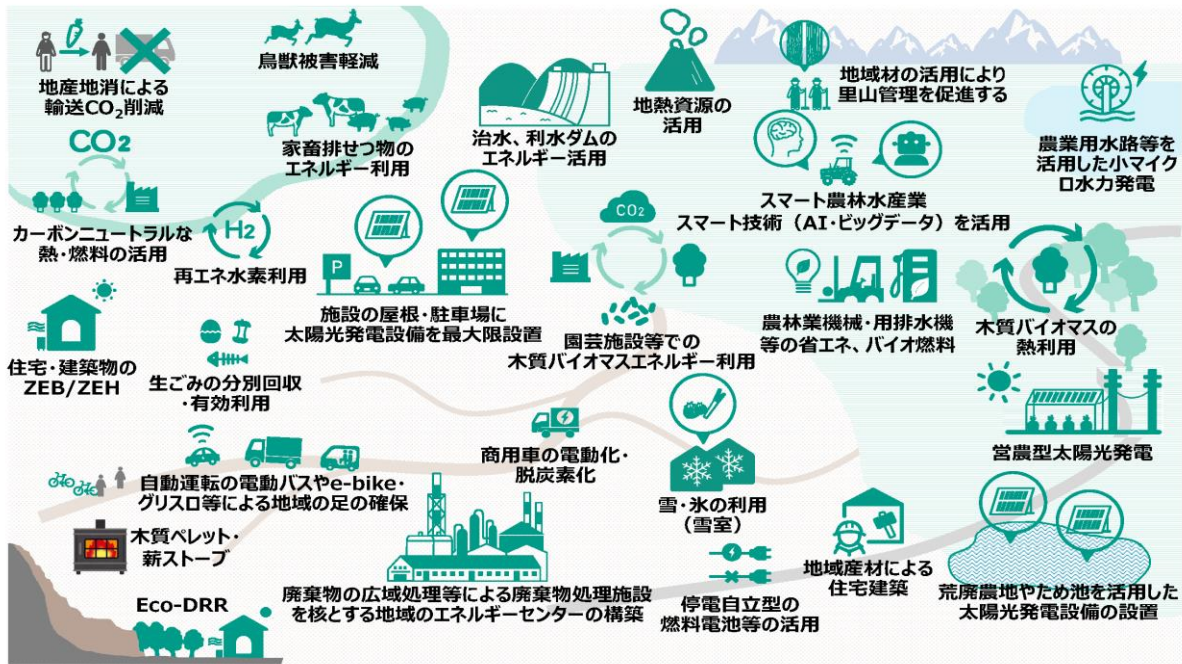
## 3 本市が目指す将来像

### 3-1 本市が目指す将来像

私たちは「4つの基本目標」を基に各分野・各部門の取組を推進することで、ゼロカーボンシティを実現させ、同時に**自立分散型社会\***を構築します。

その姿はまさに持続可能で不安や心配もなく、誰も取り残さない未来です。

市民や事業者は自らの建物で再生可能エネルギーを利用した発電を行い、市は災害時にも強靱なZEB施設を運営し、豊かな森林は温室効果ガス吸収源として適正に管理され、再エネを使った新しいモビリティが人々を乗せてまちを走る。それこそが私たちが目指す「脱炭素につながる未来」です。



(出典:国・地方脱炭素実現会議 地域脱炭素ロードマップ を基に作成)

#### コラム 21 ゼロ・カーボン kasama □ゴ

笠間をアルファベット表記にし、kasama のアルファベットの文字のなかで「C」のかたちに見立てた部分から色を抜いており、Cの色を抜く

→kasama から Carbon(カーボン=炭素)を抜く

→笠間市は脱炭素(ゼロ・カーボン)を目指す

との意志を表したデザインです。

ゼロ・カーボン  
kasama



#### 第4章 脱炭素社会の実現に向けた取組

私たちは昭和30年代をはじめとした高度経済成長が生んだ「公害」やバブル成長期の「環境破壊」などと同じことを、この脱炭素社会構築のためのエネルギー転換で繰り返すことは出来ません。

私たちは2050年カーボンニュートラルに向けて、環境基本計画の理念である「豊かな自然との共生 水と緑の里 かさま」を継承し、持続可能なエネルギー資源を積極的に利用することで、脱炭素社会実現への取組みを推進していくことから、めざす将来像を以下のとおり設定します。

## 豊かな自然との共生 水と緑の里 かさま ～ 2050年カーボンニュートラルの実現 ～



## 第5章 気候変動への適応について (笠間市地域気候変動適応計画)

ここでは、地球温暖化の影響による気候変動への適応策である地域気候変動適応計画について記述します。

# 1 気候変動の現状と予測

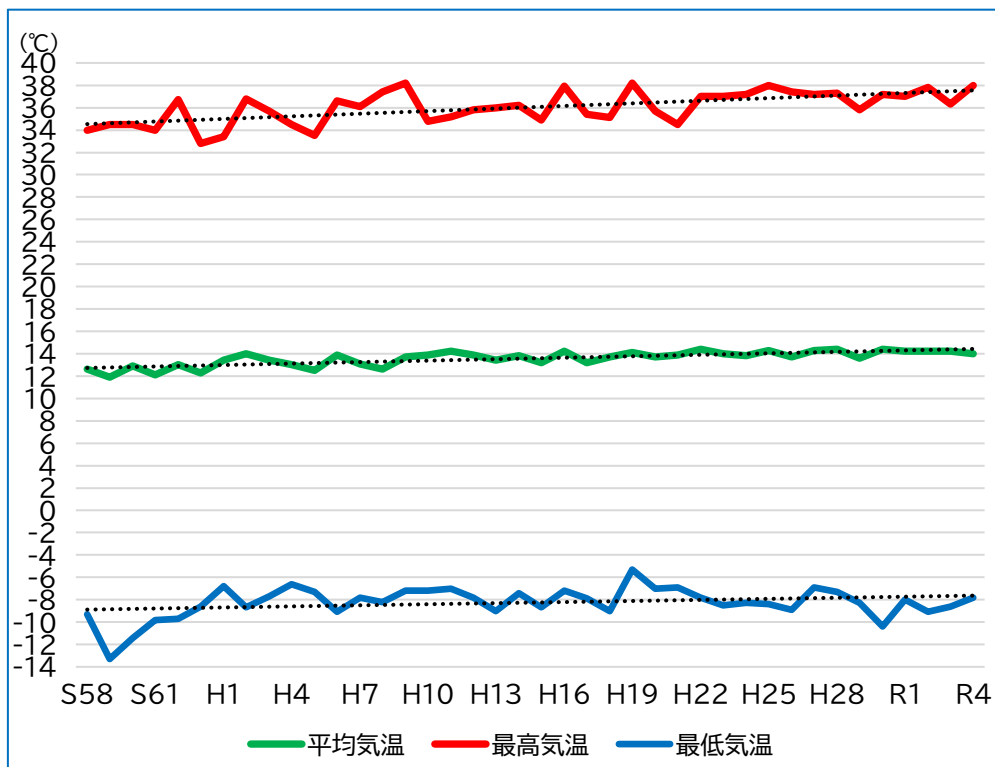
## 1-1 これまでの笠間市の気候の変化

※気象庁の笠間地域気象観測所における年平均、最高、最低気温等を参考にしています。

### (1)年平均気温・最高気温・最低気温

短期的な変動を繰り返しながら上昇しており、1983(昭和58)年から2022(令和4)年の40年間の年平均気温は、10年あたり約0.4℃の割合で上昇しています。

なお、日本の平均気温の上昇率は100年間で約1.3℃の割合で上昇しています(気候変動監視レポート2022(気象庁)より)。



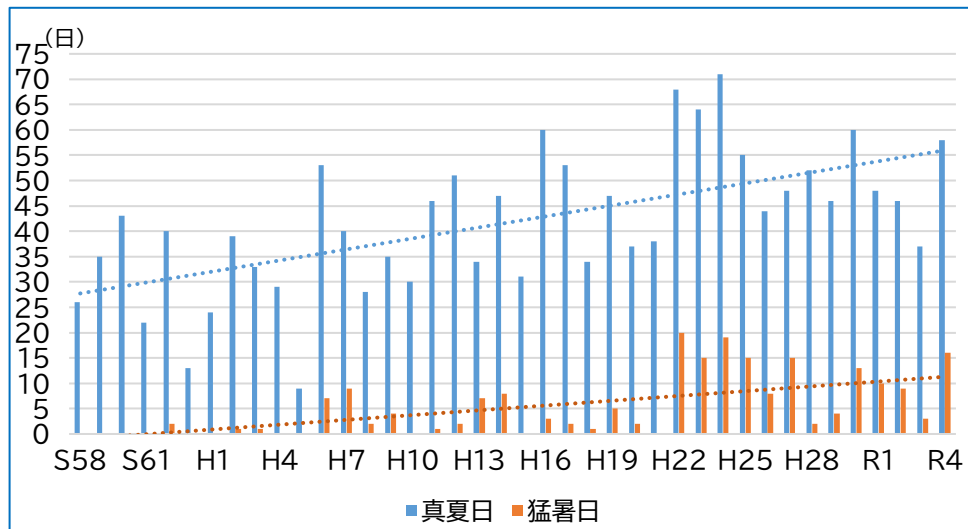
赤:最高気温の経年変化 緑:年平均気温の経年変化 青:最低気温の経年変化  
(出典:気象庁 笠間地域気象観測所)

### (2)真夏日・猛暑日

真夏日(日最高気温が30℃以上)、猛暑日(日最高気温が35℃以上)のいずれの年間日数も、長期的に増加傾向が見られ、1983(昭和58)年から2022(令和4)年の40年間で、それぞれ10年あたりの平均値では、真夏日が約40日および猛暑日が約22日の割合で増加しています。



第5章 気候変動への適応について(笠間市地域気候変動適応計画)

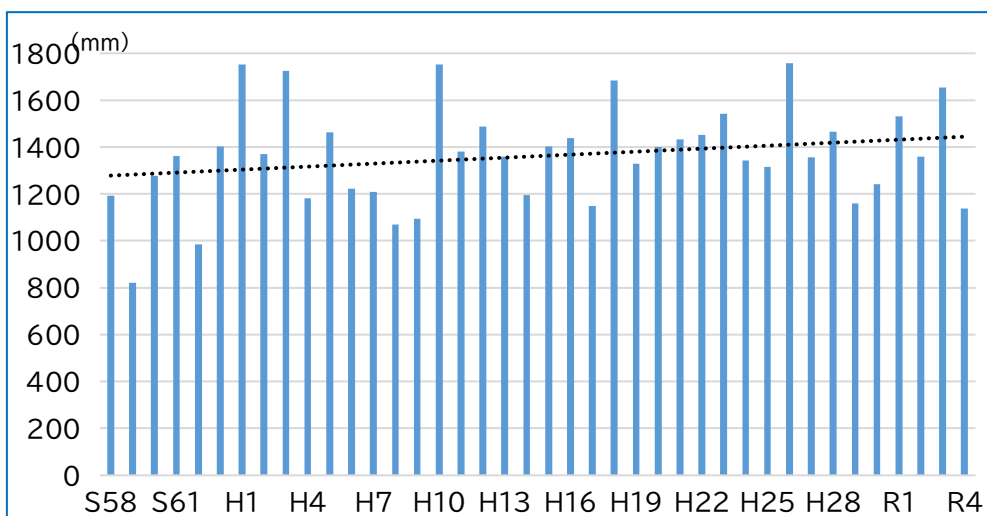


青:真夏日日数の経年変化 オレンジ:猛暑日日数の経年変化  
(出典:気象庁 笠間地域気象観測所)

(3)年降水量

年降水量は年によりばらつきがありますが、降水量自体に気候変動の影響はみられません。しかし、降水パターンには大きな変化がみられます。

日本の気候変動2020(2023(令和5)年1月追記資料含む。次回改定は2025(令和7)年)では、国内において大雨や短時間強雨の頻度が増加し、極端な降水の強度も強まる傾向にある一方で、雨がほとんど降らない日も増加している、降る時は想定を上回る量が短時間に降り、雨の降り方が極端になっていると報告されています。

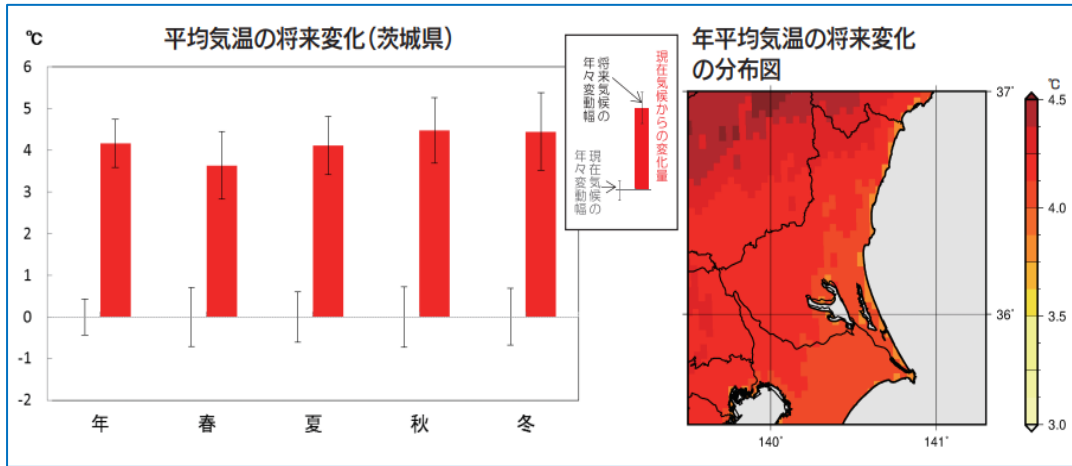


年降水量の経年変化  
(出典:気象庁 笠間地域気象観測所)

## 1-2 将来の茨城県の気候・気象の変化

### (1)年平均気温

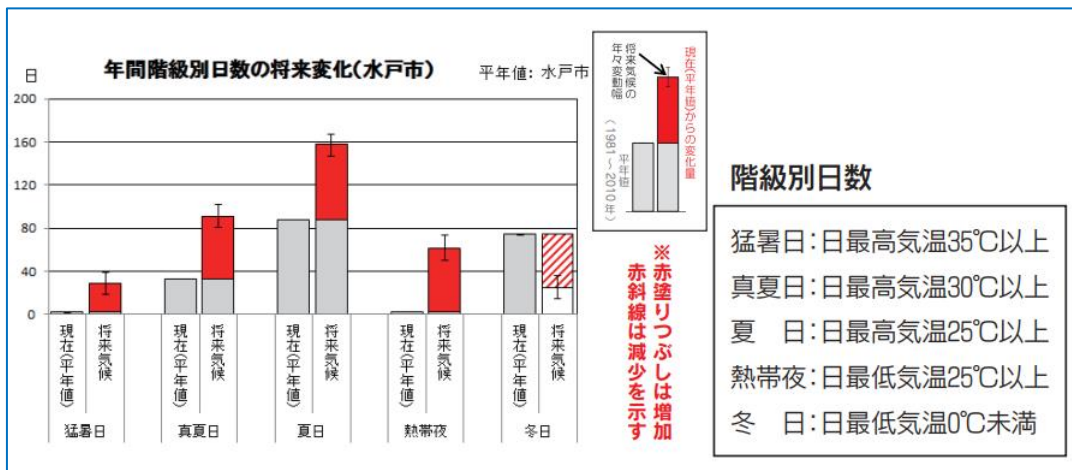
茨城県では、最も気候変動が進んだ場合(RCP\*8.5シナリオ)、21世紀末(2076年～2095年)には、現在1980(昭和55)年から1999(平成11)年よりも年平均気温が約4℃高くなると予測されています。したがって、県央地域を中心とした年平均気温は、将来、産業や生態系など広い分野への大きな影響が考えられます。



茨城県における年平均気温の将来予測  
茨城県の21世紀末の気候 より(出典:水戸地方気象台)

### (2)真夏日・猛暑日

今後の100年間で真夏日は年間約60日、猛暑日は約30日増加すると予測されています。



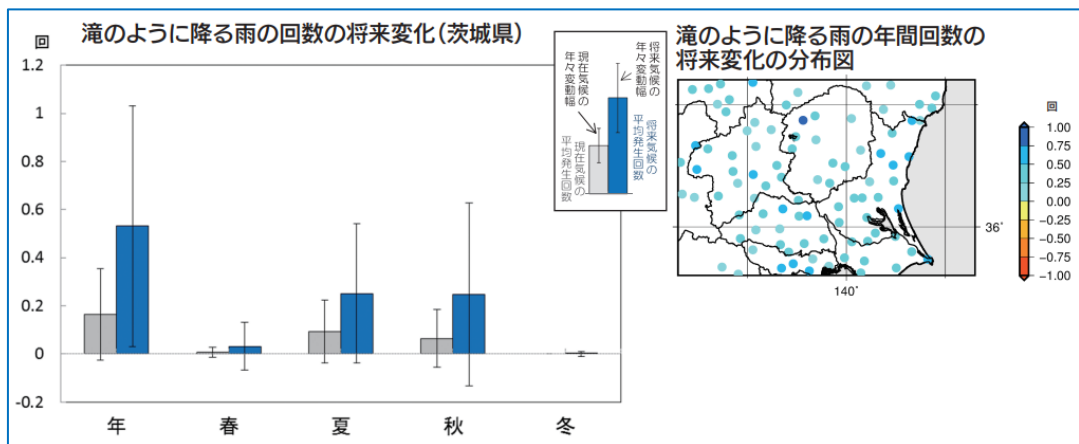
年間階級別日数の将来変化(水戸市)  
茨城県の21世紀末の気候 より(出典:水戸地方気象台)

(3)年降水量

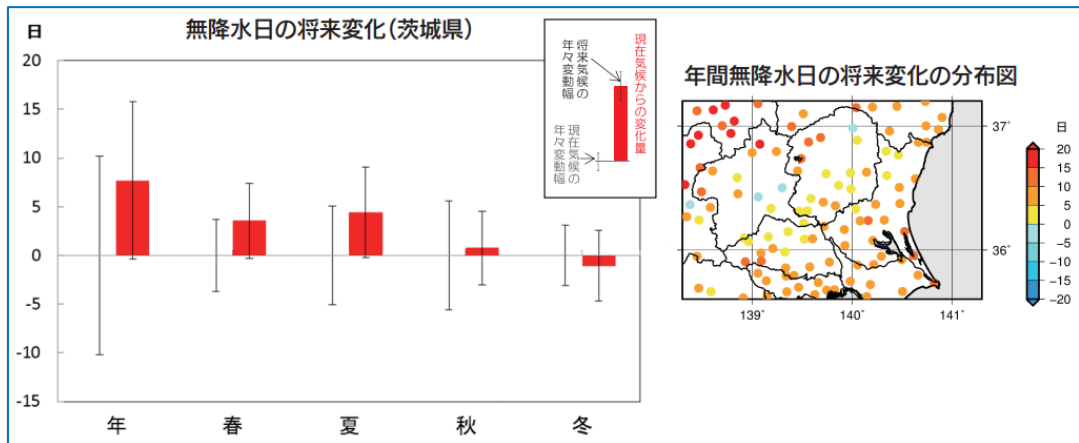
茨城県における滝のように降る雨(1時間降水量50mm以上)の発生は、現在の気候に対して21世紀末では約2倍以上に増加すると予測されています。

一方、無降水日(日降水量1mm未満)の発生は現在の気候に対して21世紀末では年間で約10日増加すると予測されています。

この結果、大雨による災害発生や水不足などのリスクの増大が懸念されます。



茨城県における短時間強雨の将来変化  
茨城県の21世紀末の気候 より(出典:水戸地方気象台)



茨城県における無降水日の将来変化  
茨城県の21世紀末の気候 より(出典:水戸地方気象台)

## 2 適応に関する基本的な考え方

### 2-1 国や県の影響評価結果

国は、気候変動適応法第7条に基づき、政府としての「気候変動適応計画」を策定し、2021(令和3)年10月に見直し(気候変動適応法第8条による)を行いました。

この「気候変動適応計画」では、「農業・林業・水産業」「水環境・水資源」「自然生態系」「自然災害・沿岸域」「健康」「産業・経済活動」「国民生活・都市生活」の7つの分野について、現状と将来の気候変動の影響に基づく気候変動の影響と適応の基本的な施策が示されています。

このため、環境省はこの「気候変動適応計画」の見直しに向けて、おおむね5年ごとに国全体の「気候変動影響評価」(気候変動適応法第10条による)を行っています。

この「気候変動影響評価」では、前述した7分野について、より細かな71項目について、既存の文献や気候変動及びその予測結果などを活用して、「重大性」「緊急性」「確信度」の観点から評価を行っています。

一方、茨城県においても、国の「気候変動適応計画」や「気候変動影響評価」を参照しつつ、茨城県の気候変動適応計画(茨城県地球温暖化対策実行計画第5章、2023(令和5)年3月改定)が策定されており、笠間市地域気候変動適応計画においても、これらとの整合性を担保しつつ、策定を行います。

#### 国の気候変動影響評価7分野



農業・林業・水産業



水環境・水資源



自然生態系



自然災害・沿岸域



健康



産業・経済活動



国民生活・都市生活

(出典:環境省 気候変動適応情報プラットフォームポータルサイト)

第5章 気候変動への適応について(笠間市地域気候変動適応計画)

気候変動影響評価報告書の影響評価一覧(気候変動適応計画 2023(R5).5.30 閣議決定一部変更より)

| 分野                     | 大項目            | 小項目                           | 重大性<br>RCP2.6/8.5 | 緊急性 | 確信度 |
|------------------------|----------------|-------------------------------|-------------------|-----|-----|
| 農業・林業・水産業              | 農業             | 水稻                            | ●/●               | ●   | ●   |
|                        |                | 野菜等                           | ◆                 | ●   | ▲   |
|                        |                | 果樹                            | ●/●               | ●   | ●   |
|                        |                | 麦、大豆、飼料作物等                    | ●                 | ▲   | ▲   |
|                        |                | 畜産                            | ●                 | ●   | ▲   |
|                        |                | 病害虫・雑草等                       | ●                 | ●   | ●   |
|                        |                | 農業生産基盤                        | ●                 | ●   | ●   |
|                        | 林業             | 食料需給                          | ◆                 | ▲   | ●   |
|                        |                | 木材生産(人工林等)                    | ●                 | ●   | ▲   |
|                        | 水産業            | 特用林産物(きのこ類等)                  | ●                 | ●   | ▲   |
| 回遊性魚介類(魚類等の生態)         |                | ●                             | ●                 | ▲   |     |
| 増養殖業                   |                | ●                             | ●                 | ▲   |     |
| 水環境・水資源                | 水環境            | 沿岸域・内水面漁場環境等                  | ●/●               | ●   | ▲   |
|                        |                | 湖沼・ダム湖                        | ◆/●               | ▲   | ▲   |
|                        |                | 河川                            | ◆                 | ▲   | ■   |
|                        | 水資源            | 沿岸域及び閉鎖性海域                    | ◆                 | ▲   | ▲   |
|                        |                | 水供給(地表水)                      | ●/●               | ●   | ●   |
|                        |                | 水供給(地下水)                      | ●                 | ▲   | ▲   |
| 水需要                    | ◆              | ▲                             | ▲                 |     |     |
| 自然生態系                  | 陸域生態系          | 高山帯・亜高山帯                      | ●                 | ●   | ▲   |
|                        |                | 自然林・二次林                       | ◆/●               | ●   | ●   |
|                        |                | 里地・里山生態系                      | ◆                 | ●   | ■   |
|                        |                | 人工林                           | ●                 | ●   | ▲   |
|                        |                | 野生鳥獣の影響                       | ●                 | ●   | ■   |
|                        |                | 物質収支                          | ●                 | ▲   | ▲   |
|                        | 淡水生態系          | 湖沼                            | ●                 | ▲   | ■   |
|                        |                | 河川                            | ●                 | ▲   | ■   |
|                        |                | 湿原                            | ●                 | ▲   | ■   |
|                        | 沿岸生態系          | 亜熱帯                           | ●/●               | ●   | ●   |
|                        |                | 温帯・亜寒帯                        | ●                 | ●   | ▲   |
|                        | 海洋生態系          | ●                             | ▲                 | ■   |     |
|                        | 生態系サービス        | 生物季節                          | ◆                 | ●   | ●   |
|                        |                | 分布・個体群の変動(在来種)                | ●                 | ●   | ●   |
|                        |                | 分布・個体群の変動(外来種)                | ●                 | ●   | ▲   |
|                        |                | 流域の栄養塩・懸濁物質の保持機能等             | ●                 | ▲   | ■   |
| 沿岸域の藻場生態系による水産資源の供給機能等 |                | ●                             | ●                 | ▲   |     |
| サンゴ礁による Eco-DRR 機能等    |                | ●                             | ●                 | ●   |     |
| 自然生態系と関連するレクリエーション機能等  |                | ●                             | ▲                 | ■   |     |
| 自然生態系と関連するレクリエーション機能等  |                | ●                             | ▲                 | ■   |     |
| 自然災害・沿岸域               | 河川             | 洪水                            | ●/●               | ●   | ●   |
|                        |                | 内水                            | ●                 | ●   | ●   |
|                        | 沿岸             | 海面水位の上昇                       | ●                 | ▲   | ●   |
|                        |                | 高潮・高波                         | ●                 | ●   | ●   |
|                        |                | 海岸侵食                          | ●                 | ▲   | ●   |
|                        | 山地             | 土石流・地すべり等                     | ●/●               | ●   | ●   |
|                        | その他            | 強風等                           | ●                 | ●   | ▲   |
| 健康                     | 冬季の温暖化         | 冬季死亡率等                        | ◆                 | ▲   | ▲   |
|                        | 暑熱             | 死亡リスク等                        | ●                 | ●   | ●   |
|                        |                | 熱中症等                          | ●                 | ●   | ●   |
|                        | 感染症            | 水系・食品媒介性感染症                   | ◆                 | ▲   | ▲   |
|                        |                | 節足動物媒介感染症                     | ●                 | ●   | ▲   |
|                        |                | その他の感染症                       | ◆                 | ■   | ■   |
|                        | その他            | 温暖化と大気汚染の複合影響                 | ◆                 | ▲   | ▲   |
|                        |                | 脆弱性が高い集団への影響(高齢者・小児・基礎疾患有病者等) | ●                 | ●   | ▲   |
| その他の健康影響               |                | ◆                             | ▲                 | ▲   |     |
| 産業・経済活動                | 製造業            | ◆                             | ■                 | ■   |     |
|                        | 食品製造業          | ●                             | ▲                 | ▲   |     |
|                        | エネルギー          | エネルギー需給                       | ◆                 | ■   | ▲   |
|                        | 商業             | ◆                             | ■                 | ■   |     |
|                        | 小売業            | ◆                             | ▲                 | ▲   |     |
|                        | 金融・保険          | ●                             | ▲                 | ▲   |     |
|                        | 観光業            | レジャー                          | ◆                 | ▲   | ●   |
|                        | 自然資源を活用したレジャー業 | ●                             | ▲                 | ●   |     |
|                        | 建設業            | ●                             | ●                 | ■   |     |
|                        | 医療             | ◆                             | ▲                 | ■   |     |
|                        | その他            | 海外影響                          | ◆                 | ■   | ▲   |
| 国民生活・都市生活              | 都市インフラ・ライフライン等 | 水道、交通等                        | ●                 | ●   | ●   |
|                        | 文化・歴史などを感じる暮らし | 生物季節                          | ◆                 | ●   | ●   |
|                        |                | 伝統行事・地場産業等                    | —                 | ●   | ▲   |
|                        | その他            | 暑熱による生活への影響等                  | ●                 | ●   | ●   |
|                        |                | 暑熱による生活への影響等                  | ●                 | ●   | ●   |

重大性 ●:特に重大な影響が認められる、◆:影響が認められる、-:現状では評価できない  
 緊急性、確信度 ●:高い、▲:中程度、■:低い -:現状では評価できない



## 2-2 笠間市で対策を進めるべき分野の整理

本市の地域特性を考慮して気候変動への適応を進めていくにあたって、国の気候変動影響評価手法を踏襲しつつ、以下の2つの観点から、本市が今後重点的に取り組む分野・項目を選定しました。

- (1) 国の「日本における気候変動による影響の評価に関する報告と今後の課題について(意見具申)」において、「重大性」、「緊急性」、「確信度」が特に大きい、あるいは高いと評価されており、本市に存在する項目。
- (2) 本市において、気候変動によると考えられる影響が既に生じている、あるいは本市の地域特性を踏まえて重要と考えられる分野・項目。

| 分野             | 大項目            | 小項目            | 重大性 | 緊急性 | 確信度 |
|----------------|----------------|----------------|-----|-----|-----|
| 農業・林業<br>・水産業  | 農業             | 水稲             | ●   | ●   | ●   |
|                |                | 野菜等            | ◆   | ●   | ▲   |
|                |                | 果樹             | ●   | ●   | ●   |
|                |                | 麦、大豆、等         | ●   | ▲   | ▲   |
|                |                | 畜産             | ●   | ●   | ▲   |
|                |                | 病害虫・雑草等        | ●   | ●   | ●   |
|                |                | 農業生産基盤         | ●   | ●   | ●   |
|                | 林業             | 木材生産(人工林等)     | ●   | ●   | ▲   |
|                |                | 特用林産物(きのこ類等)   | ●   | ●   | ▲   |
| 水環境<br>・水資源    | 水環境            | 湖沼・ダム湖         | ◆   | ▲   | ▲   |
|                |                | 河川             | ◆   | ▲   | ■   |
|                | 水資源            | 水供給(地表水)       | ●   | ●   | ●   |
|                |                | 水供給(地下水)       | ●   | ▲   | ▲   |
| 自然生態系          | 陸域生態系          | 自然林            | ◆   | ●   | ●   |
|                |                | 里地・里山生態系       | ◆   | ●   | ■   |
|                |                | 野生鳥獣の影響        | ●   | ●   | ■   |
|                | 淡水生態系          | 湖沼             | ●   | ▲   | ■   |
|                |                | 河川             | ●   | ▲   | ■   |
|                | その他            | 分布・個体群の変動(在来種) | ●   | ●   | ●   |
| 分布・個体群の変動(外来種) |                | ●              | ●   | ▲   |     |
| 自然災害<br>・沿岸域   | 河川             | 洪水             | ●   | ●   | ●   |
|                |                | 内水             | ●   | ●   | ●   |
|                | 山地             | 土石流・地すべり等      | ●   | ●   | ●   |
|                | その他            | 強風等 凍上災害       | ●   | ●   | ▲   |
| 健康             | 暑熱             | 死亡リスク等         | ●   | ●   | ●   |
|                |                | 熱中症等           | ●   | ●   | ●   |
|                | 感染症            | 節足動物媒介感染症      | ●   | ●   | ▲   |
|                |                | その他の感染症        | ◆   | ■   | ■   |
| 産業<br>・経済活動    | 産業・経済活動        | —              | —   | —   |     |
| 市民生活<br>・都市生活  | 都市インフラ・ライフライン等 | 水道、交通等         | ●   | ●   | ●   |
|                | 文化・歴史などを感じる暮らし | 生物季節           | ◆   | ●   | ●   |
|                |                | 伝統行事・地場産業等     | —   | ●   | ▲   |

重大性 ●:特に重大な影響が認められる、◆:影響が認められる、—:現状では評価できない  
 緊急性、確信度 ●:高い、▲:中程度、■:低い—:現状では評価できない

## 3 将来の気候変動影響と主な適応策について

ここでは、「3.適応に関する基本的な考え方」で選定した分野・項目について、項目ごとに(1)気候変動による影響の要因、(2)これまでに生じている影響、(3)将来予測される影響、(4)影響に対する適応策を記載します。

なお、適応策は、計画策定時点での「将来予測される影響」に基づき、地域特性から導くものであるため、地域の各研究機関や生産者・製造者等と連携しながら、より適した対策を継続して検討していきます。

### 3-1 農業・林業・水産業

#### 3-1-1 水稲

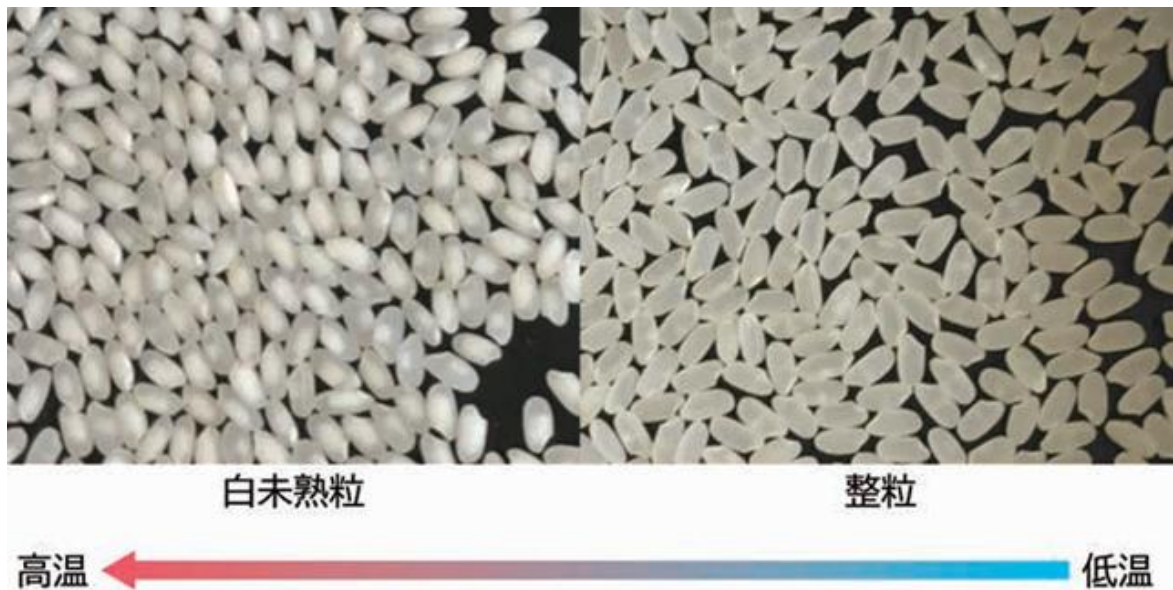


##### (1) 気候変動による影響

気温の上昇は、コメの収量や品質に影響を及ぼします。強雨の増加は水稲の冠水頻度を増加させ、コメの収量が減少する可能性があります。

##### (2) これまでに生じている影響

- ・本市を含む県内の傾向としては未熟米等の増加から一等米比率\*の低下がみられます。(9割から7割程度に低下。)
- ・既に全国で、気温の上昇による品質の低下(白未熟粒\*の発生、一等米比率の低下等)等の影響が確認されています。



(出典:茨城県における気候変動影響と適応策 -水稲への影響-

茨城大学、茨城県地域気候変動適応センター共著 増富祐司氏(茨城大学:当時))

## 第5章 気候変動への適応について(笠間市地域気候変動適応計画)

- ・本市においても高温の影響から白未熟粒の発生が増加傾向にあります。
- ・本市においても極端な高温年には収量の減少も見られます。また、気温上昇により生育期間が早まることで、登熟期間前後の気象条件が変化することにより白未熟粒が発生する影響が生じています。

### (3) 将来予測される影響

- ・21世紀末には、コメの収量は全国的に増加から減少に転じるほか、高温リスクを受けやすいコメの割合が著しく増加することが予測されます。
- ・白未熟粒の発生割合が増加すると予測され、一等米面積の減少により経済損失が大きく増加すると予測されます。
- ・降水パターンの変化はコメの年間の生産性を変動させ、気温による影響を上回ることも想定されます。出穂期の冠水でのコメの減収率が最も高く、整粒率が最も低くなる試験結果もあります。

### (4) 気候変動に対する適応策

- ・今後の影響に適応でき、おいしい**多収イネ品種\***の導入を推進します。
- ・気候変動や生育状況に臨機的にも対応できる水と肥料の管理を行います。
- ・精度の高い長期の天気予報等を活用した栽培計画の普及を推進します。
- ・適応する農業に向けた担い手への支援(補助助成・情報提供)を行います。



(出典:総務省 酒米田んぼオーナー制度 HP より)

コラム 22

「ふくまる」、「にじのきらめき」とは

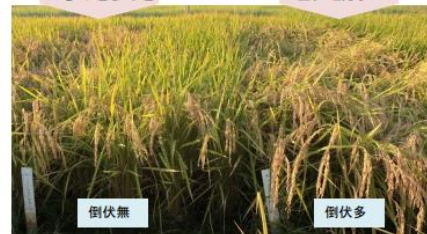
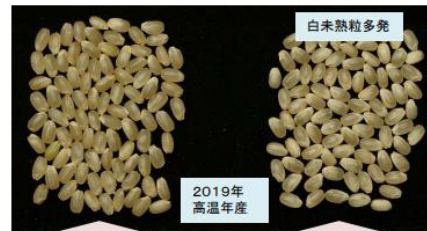
水稻の適応策として短期的には水・施肥管理の徹底・最適化などの栽培管理の高度化・変更を進めつつ、長期的には栽培管理の継続的な最適化に加え、高温耐性のある新品種の開発状況を把握し、導入の検討に向け、本市において適切な情報提供を進める必要があります。

茨城県では水稻新品種を育成する過程で独自に開発した高温検定法により、白未熟粒の発生しにくい系統を選抜し、大粒で高温下でも品質が安定したオリジナル早世品種「ふくまる」を育成し、2013(平成25)年から一般栽培されています。

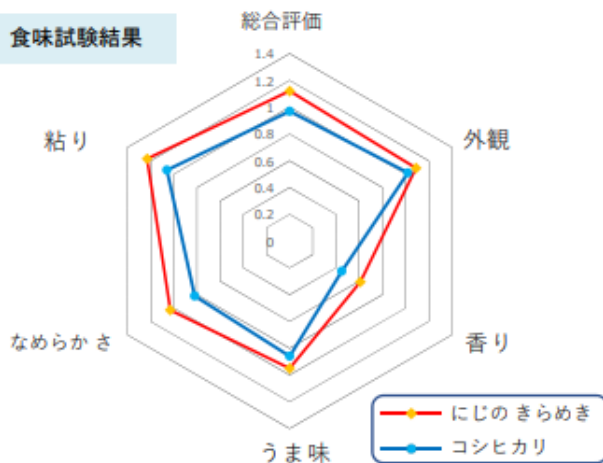
「にじのきらめき」は、農研機構中央農業研究センター北陸研究拠点が育成した良食味の多収品種であり、短稈で耐倒伏性に優れ、「コシヒカリ」並みの熟期です。登熟期の高温でも白未熟粒が発生しにくく、食味も良いことが特徴です。寒冷地南部の平坦地向けの多収安定栽培法として使用できます。

<特徴>

- ◆「コシヒカリ」よりややおそい収穫期の品種で倒れにくく  
コシヒカリより大幅に収量が多い
- ◆高温でもよく実り、米の外観品質が良く、コシヒカリと同等のおいしさ
- ◆縞葉枯(しまはがれ)病に抵抗性で、いもち病にも比較的強く栽培しやすい
- ◆北関東から北陸、西日本まで幅広い地域で栽培が可能



食味試験結果



主要特性

| 品種名     | 耐倒伏性 | 高温耐性 | いもち病 |     | 縞葉枯病 | 穂発芽 |
|---------|------|------|------|-----|------|-----|
|         |      |      | 葉    | 穂   |      |     |
| にじのきらめき | 強    | やや強  | 中    | やや強 | 抵抗性  | 難   |
| コシヒカリ   | 弱    | やや弱  | やや弱  | やや弱 | 罹病性  | 難   |

(出典:農研機構「おいしくて暑さに強い多収イネ品種 にじのきらめき」)



### 3-1-2 野菜等



#### (1) 気候変動による影響

気温の上昇、降水パターンの変化は、野菜の生育障害、品質の低下、収量の減少等をもたらします。冬季の気温の上昇は、施設生産における燃料消費の減少が期待できます。

#### (2) これまでに生じている影響

・露地野菜では、多種の品目で収穫期が早まる傾向があり、生育障害の発生頻度の増加等もみられます。

葉菜類:生育不良、生理障害等

果菜類:生育不良、着果不良等

根菜類:生育不良、発芽不良等

・花きでは、高温による開花の前進・遅延や生育不良が報告されています。

・本市でも高温や大雨などの降雨強度の増加により土中の保水が妨げられ、水不足の状態から生育障害になっている例もあります。また、降雹による被害の拡大も懸念されています。

#### (3) 将来予測される影響

葉根菜類は、生育期間が比較的に短いため、栽培時期をずらすことで栽培そのものは継続可能な場合が多いと想定されます。キャベツ、レタス等の葉菜類では、気温上昇による生育の早期化や栽培成立地域の北上、二酸化炭素濃度の上昇による重さの増加が予測され、果菜類(トマト、パプリカ)では気温上昇による果実の大きさや収量減への影響が懸念されます。

#### (4) 気候変動に対する適応策

・気温の上昇や地域の気候変動に適正な品種の選択、栽培時期の調整、病害虫の適期防除を行います。

・施設野菜は高温対策(換気・遮光の適切化、地温抑制マルチ\*、細霧冷房、循環扇)を推進します。

・気候変動や生育状況に臨機的にも対応できる水と肥料の管理を行います。

・精度の高い長期の天気予報等を活用した栽培計画の普及を推進します。

・適応する農業に向けた担い手への支援(補助助成・情報提供)を行います。



(出典:茨城県地球温暖化防止活動推進センター)



### 3-1-3 果樹



#### (1) 気候変動による影響

気温の上昇は、果実の着色不良・遅延による品質の低下や出荷時期の遅れ、貯蔵性の低下等をもたらします。また、栽培適地を変化させ、これまで栽培が難しかった品種等が、一部の地域では栽培適地が広がります。降水パターンの変化は、高温の影響との相乗効果で、果肉障害やそれに伴う収量・品質の低下をもたらします。



(提供:笠間市 環境政策課)

#### (2) これまでに生じている影響

- ・果樹は気候への適応性が非常に低い作物であり、一度植栽すると同じ樹で30～40年栽培することになることから、1990年代以降の気温上昇に適応できていない場合が多くなります。
- ・近年の温暖化に起因する障害はほとんどの樹種、地域に及びます。

リンゴでの着色不良、日焼け   ニホンナシの発芽不良

モモの果肉障害(みつ症)   カキの果実軟化

ブドウの着色不良

- ・本市でも見られる状況として、高温による影響でクリの果肉が腐敗する例が報告されています。



(提供:笠間市 環境政策課)

(3) 将来予測される影響

クリ: 気候変動の影響として凍害の増加、発芽期の前進が報告されています。本市でも収穫期に高温遭遇時間が長くなることで果肉が腐敗する果実が一部発生しています。現在、茨城県では顕著な影響は報告されていませんが、今後の温暖化の進行により、県内でも同様の影響が懸念されます。特に、夏季の高温等による品質低下は影響が大きいと予測されます。



花の咲いたクリ林  
(出典:一般社団法人 笠間市農業公社)



笠間のクリを使って作ったお菓子  
(出典:笠間栗ファクトリー株式会社)



ナシ： 地球温暖化がさらに進行すれば、全国のナシ産地において秋冬季に花芽の耐凍性が十分に高まらず発芽不良が発生する可能性があります。

農業・食品産業技術総合研究機構では、梨の発芽不良の発生が多い鹿児島県と発生がみられない茨城県において、花芽の耐凍性の変化を調査しております。鹿児島県では花芽の耐凍性が十分に高まらず、耐凍性の指標となる二ホンナシの花芽が凍害を受ける危険限界温度(凍害発生危険温度)は、耐凍性が最大となる厳冬期(1～2月)でも-6℃前後と比較的高く、この時期の最低気温と同等であったことから、花芽が凍害を受け枯死していることが分かりました(図1)。一方、茨城県では厳冬期の花芽の凍害発生危険温度は-16℃前後と低く同時期の最低気温-9℃に対して十分な耐凍性があることが分かりました(図1)。



花芽の枯死による発芽不良の様子  
左側: 枯死芽  
右側: 健全芽

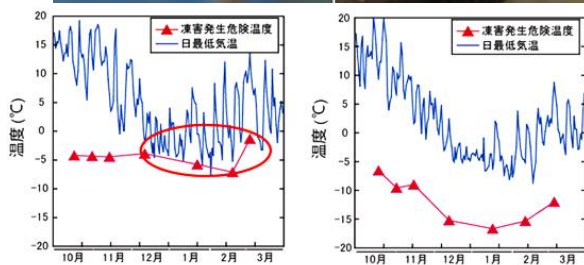


図1 日最低気温と凍害発生危険温度との関係(2011-2012年)  
左図: 鹿児島県、右図: 茨城県  
赤枠で囲まれた部分は凍害が発生しやすい状況。

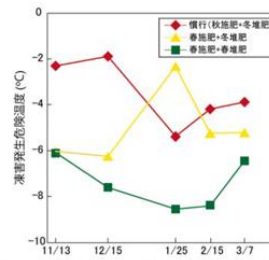


図2 肥料や堆肥の散布時期の違いが花芽の凍害発生危険温度に及ぼす影響(2016年)

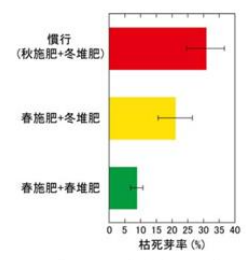


図3 肥料や堆肥の散布時期の違いが花芽の枯死率に及ぼす影響(2016年)

秋施肥+冬堆肥: 9月～11月にかけて肥料18kg、12月に家畜ふん堆肥2tを散布。  
春施肥+冬堆肥: 3月に肥料18kg、12月に家畜ふん堆肥2tを散布。  
春施肥+春堆肥: 3月に肥料18kgおよび家畜ふん堆肥2tを散布。  
※肥料は窒素換算。肥料も家畜ふん堆肥も10a当たりの施用量。

(出典: 国立研究開発法人農業・食品産業技術総合研究機構)

ブドウ、モモ: 主産県における高温による生育障害。また、果樹の栽培が難しかった寒地では果樹の栽培適地が拡大することが予測されています。

#### (4) 気候変動に対する適応策

・気候変動に合わせた品種改良、作物の転換や環境保全に配慮した農業の推進、農業経営の強化、ブランド化など農業の体質強化が重要になります。国や県をはじめとした研究機関を通じて、情報提供を行います。

### 3-1-4 麦、大豆



#### (1) 気候変動による影響

気温の上昇は麦・大豆の収量・品質への影響をもたらす可能性があります。

#### (2) これまでに生じている影響

- ・小麦では、冬季及び春季の気温上昇により、全国的に播種期(はしゅき)の遅れと出穂期(しゅっすいき)の前進がみられ、生育期間が短縮する傾向が確認されています。
- ・大豆では、一部の地域で夏季の高温による粒の重さの減少や、高温乾燥条件が継続することによるさや数の減少、品質低下が報告されています。

#### (3) 将来予測される影響

- ・出穂から成熟期までの平均気温の上昇による減収が危惧されます。また、高濃度の二酸化炭素濃度によるタンパク質含量の低下等が指摘されています。
- ・温暖地の大豆栽培では、気温上昇による減収が懸念されています。

#### (4) 気候変動に対する適応策

- ・気候変動に合わせた品種改良、作物の転換や環境保全に配慮した農業の推進、農業経営の強化、ブランド化など農業の体質強化が重要になります。国や県をはじめとした研究機関を通じて、情報提供を行います。



(出典:茨城県地球温暖化防止活動推進センター)



### 3-1-5 畜産



#### (1) 気候変動による影響

気温の上昇は、肉用牛・豚・鶏の成育の悪化や肉質の低下をもたらすと同時に、乳用牛の成育の低下、乳量・乳成分の低下や、家畜(牛、豚)の繁殖機能の低下、採卵鶏の産卵数や卵質を低下させます。また、熱帯・亜熱帯地域が起源の節足動物媒介性ウイルスの国内での流行、媒介種の分布を拡大させ、畜産の異常産や病気の発生を増加させる可能性が指摘されています。

#### (2) これまでに生じている影響

- ・夏季に、肉用牛と豚の成育や肉質の低下、採卵鶏の産卵率や卵重の低下、肉用鶏の成育の低下、乳用牛の乳量・乳成分の低下等が報告されています。
- ・乳用牛では温湿度指数の上昇に伴う泌乳量の低下、気温上昇による繁殖成績や子牛の成長量の低下の研究事例があります。
- ・気温上昇により、肉用豚では消化吸収能力の低下や分娩率の低下、採卵鶏では産卵数の減少や卵質の低下等を示す研究事例があります。
- ・国内では見られなかった熱帯・亜熱帯地域に分布する牛のアルボウイルス類の流行等が確認されています。
- ・本市では乳牛と肉牛において暑熱による影響が大きく、夏季の生産量が落ちるとどまらず、2022(令和4)年においては熱中症にかかる牛の増加が懸念され、体力の低下から他の病気などの合併症を引き起こす事も多く、死亡する例もごく少数確認されています。

#### (3) 将来予測される影響

- ・成長が低下する地域が拡大し、低下の程度も大きくなると予測されています。
- ・高温に加えて高湿度になると生産性への負の影響がさらに大きくなることが示唆されています。

#### (4) 気候変動に対する適応策

- ・現在も行われている畜舎内の気化熱を利用した散水・散霧や換気、食欲増進を促す良質な飼料の選択についても継続し、今後は、屋根への石灰塗布やその他の暑熱対策による適切な畜舎環境の確保、密飼いの防止などの飼養管理技術の普及啓発を推進します。



(出典:茨城県地球温暖化防止活動推進センター)



### 3-1-6 病害虫、雑草等

#### (1) 気候変動による影響

気温の上昇は、害虫の分布域の拡大や年間世代数(1年間に卵から親までを繰り返す回数)及び発生量を増加させ、発生期間の長期化等の変化をもたらします。

また、海外から飛来する害虫の種類と数を増加させることや、病害の発生地域を拡大し、発生量を増加させます。

気温の上昇により、雑草の分布域が変化し、農作物の被害を拡大させる可能性があります。

#### (2) これまでに生じている影響

- ・イネ等の害虫が、近年、西日本の広い地域から関東の一部でも発生し、気温上昇の影響が指摘されています。イネの害虫以外でも、気温上昇による分布の北上・拡大等の可能性が報告・指摘されています。
- ・病害については、出穂期前後の気温が高かった年にイネ紋枯病の発病株率、病斑高率が高かったこと等が報告されています。

#### (3) 将来予測される影響

- ・気温上昇により害虫及び、その寄生性天敵、一部の捕食者の年間世代数が増加することから水田の害虫・天敵の構成の変化が予測されています。
- ・高濃度の二酸化炭素(現時点の濃度から200ppm上昇)による条件の下での実験結果により、病害発病の増加が予測されています。
- ・コヒメビエ、帰化アサガオ類など一部の雑草において、気温の上昇により定着可能域の拡大や北上の可能性が指摘されています。

#### (4) 気候変動に対する適応策

- ・発生による対処が一般的だが、広域的な情報と知見、事例の収集による予防措置等の指導に努めます。
- ・茨城県農業総合センター病害虫防除部(病害虫防除所)との連携を強化します。
- ・国、県、団体等や民間事業者との情報ネットワークの構築に努めます。



クモヘリカメムシ\*



スクミリンゴガイ(ジャンボタニシ)

(出典:茨城県地球温暖化防止活動推進センター)

### 3-1-7 農業生産基盤\*



#### (1) 気候変動による影響

降水パターンの変化は、用水路等の**農業水利施設\***における取水に影響を及ぼし、**降雨強度\***の増加に伴う洪水氾濫、地下水供給等、農地被害のリスクを増加させる可能性があります。また、台風の激甚化や強風等によるビニールハウス等の構造の変化が求められます。

#### (2) これまでに生じている影響

- ・農業生産基盤に影響を及ぼしうる降水パターンの変化については、短期間にまとめて強く降る傾向が増加しています。
- ・全国のため池管理では、少雨の頻度が増加したことにより、貯水量が十分に回復しなかった受益地で用水不足が生じたといった問題が発生しています。
- ・全国の**排水機場\***管理に関しては、大雨・洪水により年間のポンプ運転時間が増大・拡大しているといった変化が生じています。

#### (3) 将来予測される影響

- ・降雨強度の増加による洪水の農業生産基盤への影響では、水田の湛水時間が長くなることで農地被害のリスクが増加することが予測されています。
- ・降雨強度の増加により、大雨時のため池水位が設定された洪水位を超過する可能性が高まることで、ため池管理にかかる労力が増加すると予測されています。
- ・台風や竜巻等の強風による建物の被害が増加し、ビニールハウス等の施設への影響が大きくなると予測されています。

#### (4) 気候変動に対する適応策

- ・国や県の支援事業を活用し、被災者に助成を行い営農継続を支援します。
- ・降水強度等を見直し、排水路、ため池・排水機場の強靱化を推進整備し、日常の維持管理に努めます。
- ・災害に強いビニールハウスやガラスハウス等への普及啓発を推進します。



(出典:笠間市 農政課)



### 3-1-8 木材生産(人工林等)



#### (1) 気候変動による影響

気温の上昇は、大気乾燥化等を通して、スギ人工林の成長に影響を及ぼすことが予想されます。気温や二酸化炭素濃度の上昇は、人工林の純一次生産\*に影響することが予想されます。気温の上昇は、病害虫の分布の拡大や害虫の発生世代数の増加を生じさせ、人工林への被害が拡大することが予想されます。気候変動により、強い台風が増加すると人工林の風害の増加が懸念されます。

#### (2) これまでに生じている影響

- ・人工林における風害の増加については、現時点では必ずしも明らかではありません。しかしながら、林木が過密な状態で成長した場合や、強雨によって土壌へ大量の水が供給された場合に、強風に対する抵抗力の減少が懸念されています。
- ・本市では空梅雨による苗木の被害や、夏季の暑熱による林業従事者の作業効率の大幅な低下が確認されています。

#### (3) 将来予測される影響

- ・気温が現在より 3℃上昇すると、蒸散量が増加し、特に年降水量の少ない地域でスギ人工林の脆弱性が増加する可能性を示す研究事例があります。

#### (4) 気候変動に対する適応策

- ・気候変動に合わせた転換や環境保全に配慮した林産業の推進、経営の強化など林産業の体質強化が重要になります。国や県の研究機関を通じて情報提供を行います。



(出典：笠間広域森林組合 HP より)



### 3-1-9 特用林産物(きのこ類等)



#### (1) 気候変動による影響

夏季の気温上昇は、原木栽培のシイタケの子実体(きのこ)発生量を減少させることが想定されます。気温上昇は、シイタケ原木栽培の害虫の発生早期化、年間世代数の増加を通じて、シイタケの害虫被害を増加させることが想定されます。

#### (2) これまでに生じている影響

- ・シイタケほだ場での分離頻度が高いシイタケ病原体のトリコデルマ・ハルチアナムによる被害は、高温環境で大きくなることが確認されつつあります。
- ・ヒポクレア属菌が九州地域のシイタケ原木栽培の生産地で被害を与えるようになってきたことが報告されています。これまで被害報告のなかった茨城県のほか、千葉県、静岡県、愛知県等からも被害が報告されていることから、被害地域が拡大していると考えられます。
- ・夏場の高温がヒポクレア菌による被害を助長する要因となっている可能性があるとの報告があります。

#### (3) 将来予測される影響

- ・シイタケの原木栽培において、夏場の気温上昇と病害菌の発生あるいはシイタケの子実体の発生量の減少との関係を指摘する報告があります。
- ・原木栽培のシイタケの害虫であるナカモンナミキコバエの出現時期の早まりや、ムラサキアツバの発生回数の増加を予測する研究事例があります。

#### (4) 気候変動に対する適応策

- ・気候変動に合わせた品種改良、作物の転換や環境保全に配慮した農業の推進、農業経営の強化、ブランド化など農業の体質強化が重要になります。国や県をはじめとした研究機関を通じて様々な情報を収集し情報提供を行います。



(出典:茨城県地球温暖化防止活動推進センター)

## 3-2 水環境・水資源



### 3-2-1 湖沼・ダム湖

#### (1) 気候変動による影響

気候変動による気温の上昇は、湖沼やダム貯水池等の水温を上昇させる。水温の上昇は、植物プランクトンの発生確率、カビ臭の原因物質や消毒副生成物前駆物質の増加等を引き起こし、水質を悪化させる可能性がある。

#### (2) これまでに生じている影響

- ・全国の湖沼(265観測点)における 1981～2007年度の水温変化は、夏季に76%、冬季に94%が水温の上昇傾向が確認されている。
- ・水温の上昇に伴う水質の変化が指摘され、年平均気温が10℃を超えるとアオコの発生確率が高くなる傾向を示す報告もあり、長期的な解析が今後必要である。

#### (3) 将来予測される影響

- ・気温の上昇により湖水の富栄養化が進み、2100年代には、富栄養湖に分類されるダムが東日本で増加する事が予測されている。

#### (4) 気候変動に対する適応策

- ・気候変動に伴う水質等の変化が予測されていることを踏まえ、水質のモニタリングを継続するとともに、水質保全対策を検討します。



飯田ダム  
(提供:笠間市 環境政策課)



笠間湖  
(提供:笠間市 環境政策課)

### 3-2-2 河川



#### (1) 気候変動による影響

気候変動による気温の上昇は、河川や湧水、帯水層の水温を上昇させる可能性があります。河川の水温上昇に伴い、溶存酸素量(DO)の低下、植物プランクトンの増加等を通じて、水質に影響を及ぼすことが想定されています。

#### (2) これまでに生じている影響

- ・全国の河川(3121観測点)における1981～2007年度の水温変化は、夏季に73%、冬季に77%が水温の上昇傾向が確認されている。
- ・水温の上昇に伴う水質の変化も指摘されているが、河川水温の上昇は、都市活動(人工排熱や排水)や河川流量低下などにも影響されるため、気候変動による影響の程度を定量的に解析する必要があります。

#### (3) 将来予測される影響

- ・水温の上昇によるDO溶存酸素量の低下、DOの消費を伴った微生物による有機物分解反応や硝化反応の促進、植物プランクトンの増加による異臭味の増加等も予測されています。

#### (4) 気候変動に対する適応策

- ・気候変動に伴う水質等の変化が予測されていることを踏まえ、水質のモニタリングを継続するとともに、水質保全対策を検討します。



穴戸橋  
(笠間市ホームページより)



笠間大橋  
(笠間市ホームページより)

### 3-2-3 水供給(地表水・地下水)



#### (1) 気候変動による影響

気候変動による無降雨日数の増加は、渇水を引き起こす原因となり、ダム貯留水の減少は、ダムからの用水の補給可能性を減少させる原因となります。冬季の降雨事象の増加に伴う積雪量の減少、融雪時期の早期化は、農業等の水の需要期に十分な量の水を供給できない原因となります。

#### (2) これまでに生じている影響

- ・降水の時空間分布が変化しており、無降雨・少雨が続くこと等により日本各地で渇水が発生し、給水制限が実施されています。
- ・気温上昇と水使用量の関係について、都市部では、気温上昇等に応じて水使用量が増加することが実績として現れています。
- ・農業分野では、高温障害への対応として、田植え時期や用水時期の変更、掛け流し灌漑の実施等に伴う増加が報告されています。

#### (3) 将来予測される影響

- ・北日本と中部山地以外では近未来(~2039年)から渇水の深刻化が予測されています。また、融雪時期の早期化による需要期の河川流量の減少、これに伴う水の需要と供給のミスマッチが生じると、水道用水、農業用水、工業用水等の多くの分野に影響を与える可能性があり、社会経済的影響が大きいことが予測されます。

#### (4) 気候変動に対する適応策

- ・関係機関と連携し、通常時及び渇水のおそれのある早い段階からの情報発信と節水の呼びかけを促進します。
- ・水の有効利用を促進するため、水の重要性や大切さについて普及啓発を推進します。



### 3-3 自然生態系



#### 3-3-1 自然林

##### (1) 気候変動による影響

気候変動による気温の上昇、降水量の変化等は、自然林の植物に影響を及ぼします。

##### (2) これまでに生じている影響

- ・気候変動による自然林の分布適域の移動や拡大の現状について、各植生帯の南限・北限付近における樹木の現存量の変化が確認されています。
- ・気温上昇によって、過去から現在にかけて落葉広葉樹が常緑広葉樹に置き換わった可能性が国内複数地域において確認されています。

##### (3) 将来予測される影響

- ・暖温帯林の構成種の多くは、分布適域が高緯度、高標高域へ移動し、分布適域が拡大することが予測されます。
- ・大気中の二酸化炭素濃度の上昇は光合成速度や気孔反応等、樹木の生理過程に影響を与えると予測されています。
- ・本市では、吾国山、難台山、佐白山に生息しているブナの消滅が予測されます。



ブナの森

(出典:茨城県地球温暖化防止活動推進センター)

##### (4) 気候変動に対する適応策

- ・気候変動に適応する環境保全の推進、笠間市環境基本計画に表した生態系の機能を発展させ、他の適応策にも活用するべく、国や県、保護団体をはじめとした研究機関等を通じて様々な情報を収集し情報提供を行います。



笠間市の豊かな森林

(出典:一般社団法人笠間観光協会)

### 3-3-2 里地、里山生態系



#### (1) 気候変動による影響

気候変動による気温の上昇や降水パターンの変化等により、里地・里山の構成種を変化させる可能性があります。ただし、気候変動以外の人間活動の影響も受けやすいため、不確定要素が大きいです。

#### (2) これまでに生じている影響

- ・竹林が分布する可能の高い地域は西日本に多く(地図上の赤色の地域)、都道府県別の分布平均確率は長崎県、佐賀県、福岡県、大分県、山口県、島根県、京都府、兵庫県、静岡県、千葉県で高い。これらの竹林の分布確率が高い地域では、竹林が広く拡大しているか、または今後の拡大が予測されることから、モニタリングや早めの拡大防止対策が必要です。
- ・南方性チョウ類(ナガサキアゲハ等)の分布北上傾向等が報告されています。

#### (3) 将来予測される影響

- ・本市の片庭の八幡神社、楞巖寺のヒメハルゼミ生息地は北限の生息地として1934(昭和9)年12月28日に国の天然記念物として指定されていますが、温暖化の影響で降水量の激変などで生息環境が変化して、生息地が消滅する可能性があります。



楞巖寺のヒメハルゼミ 2016(平成28)年7月8日楞巖寺で撮影  
(出典:茨城県地球温暖化防止活動推進センター)

#### (4) 気候変動に対する適応策

- ・気候変動に適応する環境保全の推進、笠間市環境基本計画に表した生態系の機能を発展させ、他の適応策にも活用するべく、国や県、保護団体はじめとした研究機関等を通じて情報提供を行います。

### 3-3-3 野生鳥獣の影響



#### (1) 気候変動による影響

気候変動による気温の上昇や積雪量の減少は、野生鳥獣の生息適地を拡大させる可能性があります。野生鳥獣の分布域の拡大は、野生鳥獣の採食・樹木の剥皮・地面の踏みつけ等による下層植生の消失や樹木の枯死をもたらします。それらは土壌の流失や水源涵養の機能低下、景観の劣化等へつながり、さらに生態系への影響を拡大させる可能性があります。

#### (2) これまでに生じている影響

- ・ニホンジカやイノシシの分布拡大に伴う農作物の食害\*、造林木への剥皮被害拡大等の影響が報告されています。
- ・本市では山際の農地や一般住宅付近にてイノシシ、ハクビシンやアライグマの被害が確認されているが、シカによる被害は確認されておりません。県内ではアライグマは増加傾向にあり農作物等への被害が増大しています。

#### (3) 将来予測される影響

- ・今世紀末には、国土の約8割がニホンジカの分布適域となる予測がされています。
- ・すでにイノシシが生息している地域では冬季の気温上昇により、イノシシの子供の生存率が上がり、個体数の増加が危惧されています。

#### (4) 気候変動に対する適応策

- ・生物多様性地域戦略に取組み、市域の生物多様性を把握していきます。
- ・地域の生態系を保全することを優先し、外来種等の影響を抑止します。
- ・継続的なモニタリングにより現在の生態系と種の変化の把握を行い、気候変動による高温や降水量の増加に伴う影響への対策を検討します。
- ・目撃や被害の報告を監視し、その生態を基に対策を講じていきます。



増加が危惧されるイノシシ



捕獲されたアライグマ

(出典:茨城県地球温暖化防止活動推進センター)



### 3-3-4 河川、湖沼、湿原(淡水生態系)



#### (1) 気候変動による影響

河川水温の上昇により、生物の生育・生息適地が変化し、繁殖期間等にも影響を及ぼす可能性があります。降水パターンの変化による大規模な洪水の頻度の増加等により細粒土砂が増加し、河床の生物に影響を及ぼす可能性があります。気候変動に伴う渇水により、水温の上昇、溶存酸素の低下が生じ、**河川生物相\***に影響が及ぶ可能性があります。

#### (2) これまでに生じている影響

・魚類の繁殖時期の早期化・長期化や暖温帯性・熱帯性の水生生物の分布北上等、気候変動に伴う水温等の変化に起因する可能性がある事象についての報告が見られます。

#### (3) 将来予測される影響

・降水パターンの変化に起因する大規模な洪水の頻度増加による、濁度成分の河床環境への影響、及びそれに伴う魚類、底生動物、付着藻類等への影響等が想定されます。  
・本市では、丘陵地周辺の湧水の流れに生息している**イワキサシヨウウオ\***(国:絶滅危惧Ⅱ類、県:準絶滅危惧、国種の保存法特定第二種国内希少野生動植物種)は生息環境の変化により消滅が危惧されます。

#### (4) 気候変動に対する適応策

・地域の生態系を保全することを優先し、外来種等の影響を抑止します。  
・目撃や被害の報告を監視し、その生態の分析を基に対策を講じていきます。  
・河川の水質汚濁を継続的に監視します。(長期モニタリングを実施し変容を監視します)  
・気候変動の影響には長期的な解析が必要となるため、県内を中心とした研究機関等と連携して把握に努めます。



イワキサシヨウウオ  
(出典:茨城県地球温暖化防止活動推進センター)



### 3-3-5 分布・個体群の変動(在来種、外来種)



#### (1) 気候変動による影響

気温の上昇や降雨の変化、それらを通じた積雪や土壌、水温・水質等の変化等により、生物の生育・生息適地の分布、一日の活動時間帯や世代数、生息期間等が変わり、種の分布の変化や種・個体群の絶滅、外来種の侵入・定着率の変化につながるものが想定されます。

#### (2) これまでに生じている影響

・昆虫や鳥類等において、分布の北限や越冬地等が高緯度に広がる等、気候変動による気温の上昇の影響と考えれば説明が可能な分布域の変化、生息期間等の変化の事例が確認されています。

#### (3) 将来予測される影響

- ・2050(令和32)年までに2℃を超える気温上昇を仮定した場合、全世界で3割以上の種が絶滅する危険があると予想されています。
- ・気候変動は外来種の分布拡大や定着を促進することが指摘されており、今後、外来種による生態系へのリスクが高まることが懸念されます。

#### (4) 気候変動に対する適応策

・気候変動に適応する環境保全の推進に努め、国や県をはじめとした研究機関を通じて様々な情報を収集し、適応した予防策を検討していきます。



最近茨城に侵入したミナミアオカメシ  
(水稲、葉物野菜、果樹など広範囲を食害する在来種)  
(出典:茨城県地球温暖化防止活動推進センター)

### 3-4 自然災害



#### 3-4-1 洪水、内水氾濫\*

##### (1) 気候変動による影響

気候変動により、極端な降水の発生頻度や強度が増え、**治水施設\***の整備水準を超え、内水氾濫などによる被害を生じさせる可能性があります。また、河川水位の上昇による洪水氾濫の発生及び浸水時間の長期化がもたらされる可能性が高まります。

##### (2) これまでに生じている影響

- ・大雨の発生頻度が経年的に増加傾向にあり、短時間に集中する降雨の強度はさらに増大してきています。
- ・水害被害額に占める内水氾濫による被害額の割合は、全国では約40%であり、大都市ではそれを上回る割合となっています。

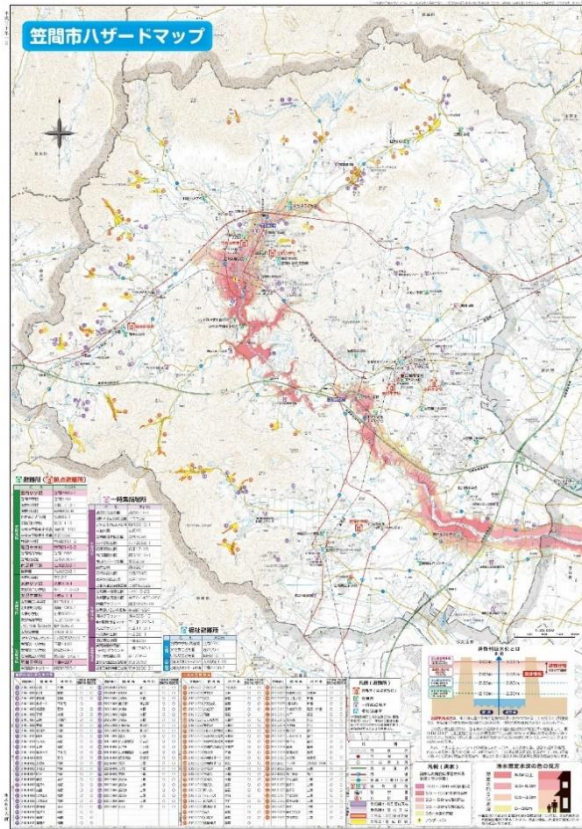
##### (3) 将来予測される影響

- ・降雨量の増加割合に応じて、洪水のピーク時の流量、河川等による**氾濫の発生確率\***がともに増幅することを示しています。
- ・全国的には現行計画の下水道を整備した場合、21世紀末には内水氾濫による浸水範囲・深さが増大し、影響を受ける人口も増加する可能性が懸念されています。
- ・河川等の近くの低平地等では、下水道等から雨水を排水しづらくなることによる内水氾濫の可能性が増え、浸水時間の長期化を招くと想定されます。

##### (4) 気候変動に対する適応策

- ・防災計画の啓発を行い推進します。
- ・河川緩衝帯などの生態系を活用した気候変動適応策を検討します。
- ・浸水に備えた対策と復旧費用の助成を検討します。
- ・市街地を中心とした雨水排水・下水道計画の将来に対する見直しを検討します。
- ・将来の降雨強度に対応した排水または貯留するシステムを有する「まちづくり」を計画します。

◎ 笠間市ハザードマップ\*



笠間地区 盛岸院付近 令和元年台風19号による内水氾濫  
(提供:笠間市 管理課)

令和元年台風第19号の概要

令和元年台風第19号による被災状況(那珂川水系那珂川)



(出典:茨城県 令和元年台風19号の概要)



### 3-4-2 土石流・地すべり



#### (1) 気候変動による影響

大雨の発生頻度の上昇、頻発地域の拡大、広範囲化は、山地の崩壊や土石流、地すべり等による土砂災害の発生頻度の増加、発生規模の増大、発生形態や地域の変化等をもたらす、防災政策上、非常に重要な影響を及ぼします。

#### (2) これまでに生じている影響

・近年の大規模土砂災害をもたらした特徴のある降雨条件が気候変動によるものであれば、気候変動による土砂災害の形態の変化は既に発生しており、今後、より激甚化することが予想されます。

#### (3) 将来予測される影響

・降雨条件が厳しくなるという前提の下で、状況の変化が想定されるものとして以下が挙げられます。

- ①崩壊・がけ崩れ・土石流等の頻発、山地や斜面周辺地域の社会生活への影響
- ②擁壁等のハード対策や避難方法等のソフト対策の効果の相対的な低下、被害拡大
- ③土砂・洪水氾濫の発生頻度の増加
- ④現象の大規模化、新たな土砂移動現象の顕在化による既存の土砂災害警戒区域\*以外への被害の拡大等

#### (4) 気候変動に対する適応策

- ・新築や建て替え時の「茨城県建築基準条例」遵守の指導を強化します。
- ・「傾斜地」を抱える開発行為の指導を強化します。
- ・盛土行為への適切な対応を行います。



2019(令和元)年台風19号 被災状況  
(提供:笠間市 建設課)



復旧状況  
(提供:笠間市 建設課)



### 3-4-3 強風等、凍上災害



#### (1) 気候変動による影響

気候変動によって強い台風が増加し、台風による風倒木等の被害を増加させる可能性があります。強い竜巻を発生させるスーパーセル\*の発現頻度が高くなることで、強風や竜巻が増加し、それに伴う被害が生じる可能性があります。

#### (2) これまでに生じている影響

- ・気候変動が台風の最大強度の空間位置の変化や進行方向の変化に影響を与えているとする報告がみられます。
- ・近年、竜巻による木造建築物や開口型建築物の被害が報告されています。
- ・急速に発達する低気圧は長期的に発生数が減少している一方で、1個あたりの強度が増加傾向にあることも報告されています。

#### (3) 将来予測される影響

- ・今後の温暖化対策をまったく行わない事を前提としたシミュレーション研究による予測では、21世紀後半にかけて気候変動によって強風や強い熱帯低気圧\*の割合の増加等が予測されています。
- ・強い台風の増加等に伴い、山間地域における風倒木災害の増大が懸念されます。
- ・強い竜巻の頻度が大幅に増加するといった予測もあります。

#### (4) 気候変動に対する適応策

- ・防災計画の周知徹底により啓発を行い推進を図ります。
- ・精度の高い天候予測等の情報収集と迅速な情報発信に努めます。
- ・災害に強いビニールハウスの整備やセーフティーネットへの加入を推進します。
- ・竜巻等の激しい突風に対しては、突風が起きやすい気象状況であることを防災無線等で知らせるとともに、市民などが自ら空模様に注意を払い、身の安全を確保する行動がとれるよう啓発していきます。



2022(令和4)年3月降雪・降雹により、菊栽培所の防風ネットと支柱が損壊  
(提供:笠間市 農政課)

### 3-5 健康



#### 3-5-1 暑熱(死亡リスク・熱中症等)

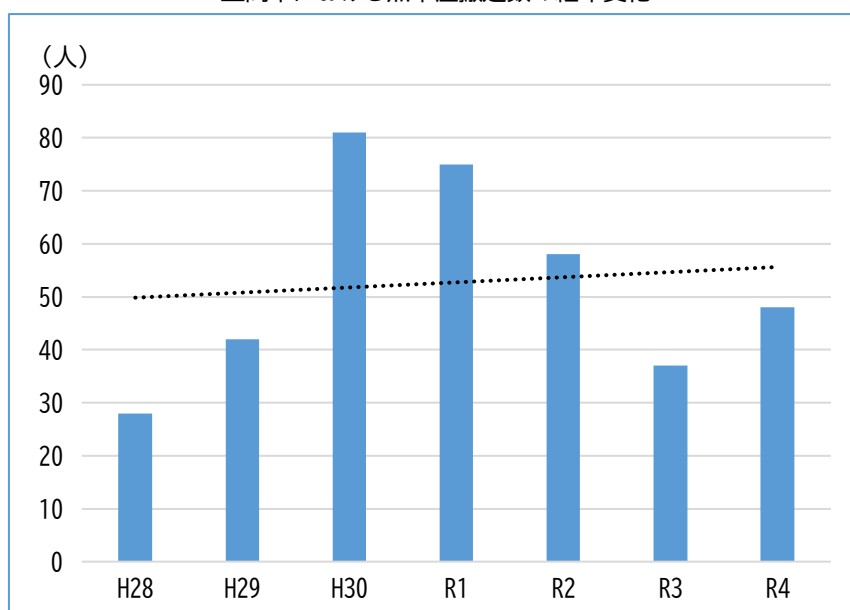
##### (1) 気候変動による影響

夏季の気温の上昇は、熱中症患者発生数を増加させる可能性があります。特に高齢者は、その影響がより深刻となる可能性があります。気温の上昇は、**熱ストレス\***の生理学的影響により、熱中症を増加させ、また心血管疾患や呼吸系疾患を持つ患者、高齢者の死亡と関連している可能性があります。

##### (2) これまでに生じている影響

- ・年によってばらつきはあるものの、熱中症による救急搬送人員、医療機関受診者数、熱中症死亡者数の全国的に増加傾向が確認されています。
- ・高齢者の熱中症による救急搬送人員・熱中症死亡者数が多く、住宅内で多く発症し、重症化しやすい傾向にあることが報告されています。
- ・若年層や中年層では、屋外での労働時・スポーツ時に発症することが多いことが報告されています。

笠間市における熱中症搬送数の経年変化



(提供:笠間市 消防本部)

##### (3) 将来予測される影響

- ・気温上昇に伴い、日本各地で**暑さ指数(WBGT)\***が上昇する可能性が高く、2090年代には現在よりも、東京・大阪で日中の屋外労働可能な時間が30~40%の短縮、屋外労働に対し安全ではない日数の増加、屋外での激しい運動に厳重警戒が必要となる日数の増加が予測されています。

(4) 気候変動に対する適応策

- ・熱中症の予防や高温時の注意点を継続して周知を図ります。
- ・重症度による対応を訓練に取り入れ死亡リスクを軽減します。
- ・高効率で省エネルギーなエアコン等への転換を推進し、正しい使い方を啓発します。
- ・救急、教育、医療、労働、農林水産業、スポーツ、観光、日常生活等の各場面において、気候情報及び暑さ指数(WBGT)の提供や注意喚起、予防・対処法の普及啓発、発生状況等に係る情報提供を適切に実施します。
- ・熱中症による緊急搬送人員数の調査・公表や、予防のための普及啓発を行っていきます。
- ・本市は、地域における熱中症対策を促進するため、極端な高温時に暑さから避けるためのクーリングシェルターを開設します。



笠間市の救急車(提供:笠間市 消防本部)

### 3-5-2 節足動物媒介感染症\*・その他の感染症



#### (1) 気候変動による影響

気温の上昇や降水パターンの変化は、感染症を媒介する節足動物(蚊やダニ等)の分布可能域や個体群密度、活動を変化させ、節足動物媒介性感染症の流行地域や患者発生数が増加する可能性があります。気候変動による気温の上昇や降水量の変化は、節足動物媒介感染症以外の感染症においても、感染リスクの増加や発生特性の変化をもたらします。気温等の気象条件の変化は、インフルエンザや手足口病、水痘等の感染症類の発症リスクと関係しますが、発症には**社会的要因\***、**生物的要因\***の影響が大きな要因である事に注意することが必要です。

#### (2) これまでに生じている影響

- ・蚊媒介感染症の国内への輸入感染症例は増加傾向にあり、感染症媒介蚊の生息域や個体群密度の変化を考慮すると、輸入感染症例から国内での感染連鎖の発生が危惧されます。
- ・ダニ等により媒介される感染症についても全国的な報告件数の増加や発生地域の拡大が確認されています。
- ・インフルエンザや手足口病、水痘、結核といった感染症の発生の季節性の変化や、発生と気象条件(気温・湿度・降水量等)との関連を指摘する報告事例が確認されています。
- ・感染症類の発症は、社会的要因、生物的要因の影響が大きい点に留意しなければなりません。

#### (3) 将来予測される影響

- ・気温上昇が進めば、**ヒトスジシマカ\***やアカイエカの活動期間が長期化する可能性があるほか、日本脳炎を媒介する外来性の蚊の**分布可能域\***が拡大する可能性も指摘されています。
- ・気候変動に伴い、様々な感染症類の季節性の変化や発生リスクの変化が起きる可能性があります。
- ・降水等の気象要素とインフルエンザ流行の相関性が多数報告されており、これらの知見は、国内で将来予測される降水量の変化の観点からみても、重要と思われます。

#### (4) 気候変動に対する適応策

- ・国や県の関係機関と連携しながら、感染症の発生動向を継続的に注視し、発生時には速やかに注意喚起を行います。
- ・節足動物の媒介感染症については、幼虫の発生源対策及び成虫の駆除、防蚊防ダニ対策に関する注意喚起を継続して行います。



### 3-6 産業・経済活動



#### 3-6-1 産業・経済活動

##### (1) 気候変動による影響

気候変動により様々な産業に影響が想定されるが、現時点で経済活動における気候変動による影響の研究事例は少数です。

##### (2) これまでに生じている影響

・自然災害に伴う世界的な損害の増大は、様々な産業に影響を及ぼす事が予測されている事から、それぞれの産業にて適応策を検討していく事が重要です。

##### (3) 将来予測される影響

- ・製造業についてはサプライチェーンなどの海外影響が国内の製造業に影響を与えることについて留意する必要があります。
- ・農産物・畜産物は気候変動の影響を受けやすく、それらを原材料とする食料品製造業は、農作物の品質悪化や収量減、災害によるサプライチェーンを通じて、特に原材料調達や品質に対して影響を受けやすいと考えられます。
- ・猛暑により事前の想定を上回る電力需要や、強い台風等によりエネルギー供給インフラが被害を受け、エネルギーの供給が停止する事が想定されます。
- ・急激な気温変化や大雨の増加等により季節商品の需給予測が難しくなる。大雨や台風により百貨店やスーパーなどの売上の増減や臨時休業が起きる等が想定されます。
- ・近年(2016～2020年)の職場における熱中症による死亡者数、死傷者数は、ともに建設業において増加傾向となっています。

##### (4) 気候変動に対する適応策

- ・近年増加している自然災害によって電力インフラ・システムが被災し、電力の供給がおびやかされるケースが発生していることを踏まえ、電力インフラ・システムの強靱化(電力レジリエンス)を促進する必要があります。
- ・企業等の被害軽減や早期の業務再開を図るため、事業継続マネジメントや、事業継続計画の作成が求められます。
- ・気候変動や世界的な原材料の需要拡大等により、輸入原材料の逼迫が予想されることから、持続的かつ安定的な原材料の調達に向け、サプライチェーンにおけるロスの削減や、調達先の多様化やバックアップについて検討する必要があります。
- ・各産業の職場における熱中症対策を引き続き推進します。

### 3-7 市民生活・都市生活



#### 3-7-1 水道、道路、交通

##### (1) 気候変動による影響

短時間強雨や渇水の頻度の増加、強い台風の増加等は、交通・電力・通信・水道・廃棄物処理等の様々なインフラ・ライフラインへ被害を及ぼす可能性が極めて高くなります。

##### (2) これまでに生じている影響

・大雨による交通網の寸断やそれに伴う孤立した地域の発生、電気・ガス・水道のライフラインの寸断が報告されています。

##### (3) 将来予測される影響

・電力インフラに関して、台風や海面水位の上昇等による発電施設への直接的被害が予測されます。  
・水道インフラでは河川の微細浮遊土砂の増加による水質管理への影響、交通インフラでは道路のメンテナンス、改修、復旧に必要な費用の増加が予測されています。また、気象災害による廃棄物の適正処理への影響や、洪水氾濫による災害廃棄物の発生等も予測されています。

##### (4) 気候変動に対する適応策

- ・防災レジリエンスを組み込んだ公共施設のZEB化を推進します。
- ・ゼロカーボンシティの実現(自立分散型エネルギー社会)を目指します。
- ・防災レジリエンスを基盤としたまちづくりを推進します。



笠間市役所本所



笠間市役所笠間支所



笠間市役所岩間支所

(提供:笠間市ホームページより)

### 3-7-2 生物季節・伝統行事・地場産業等



#### (1) 気候変動による影響

植物の発芽や開花、紅葉の時期、鳥や昆虫の鳴き始め等の時期が変化し、市民の季節感の変化や、桜や紅葉の名所等における伝統行事、観光等に影響が生じる可能性があります。気温の上昇や降水量の変化、降水パターンの変化、極端現象の頻度や強度の増加は、地域独自の伝統行事や観光業、地場産業等にも影響を及ぼす可能性があります。

#### (2) これまでに生じている影響

- ・本市では菊の開花時期が変わり、例年の菊まつり開催時期では閉幕前に菊が枯れる等の報告があります。
- ・全国的にはサクラ、イチヨウ、セミ、野鳥等の動植物の生育時期の変化について報告されています。

#### (3) 将来予測される影響

- ・将来のサクラの開花は北日本等では早まる傾向にありますが、西南日本では遅くなる傾向にあります。今世紀中ごろ及び今世紀末には、気温の上昇により開花から満開までに必要な日数は短くなる可能性が高く、花見ができる日数の減少、サクラを観光資源とする地域への影響が予測されています。

#### (4) 気候変動に対する適応策

- ・気候変動に合わせた取組への転換や環境保全に配慮した地場産業の推進、地場産業の経営強化、ブランド化など観光業をはじめとした地場産業の体質強化が重要になります。国や県をはじめとした研究機関を通じて様々な情報を収集し、適応した予防策を検討していきます。



例年秋に開催される「笠間の菊まつり」  
(提供:笠間市 環境政策課)



春に見頃を迎えるつつじ(笠間つつじ公園)  
(提供:笠間市 環境政策課)

## 第6章 計画の実施体制と進捗管理

ここでは、計画の実施体制と進捗管理について記載します。

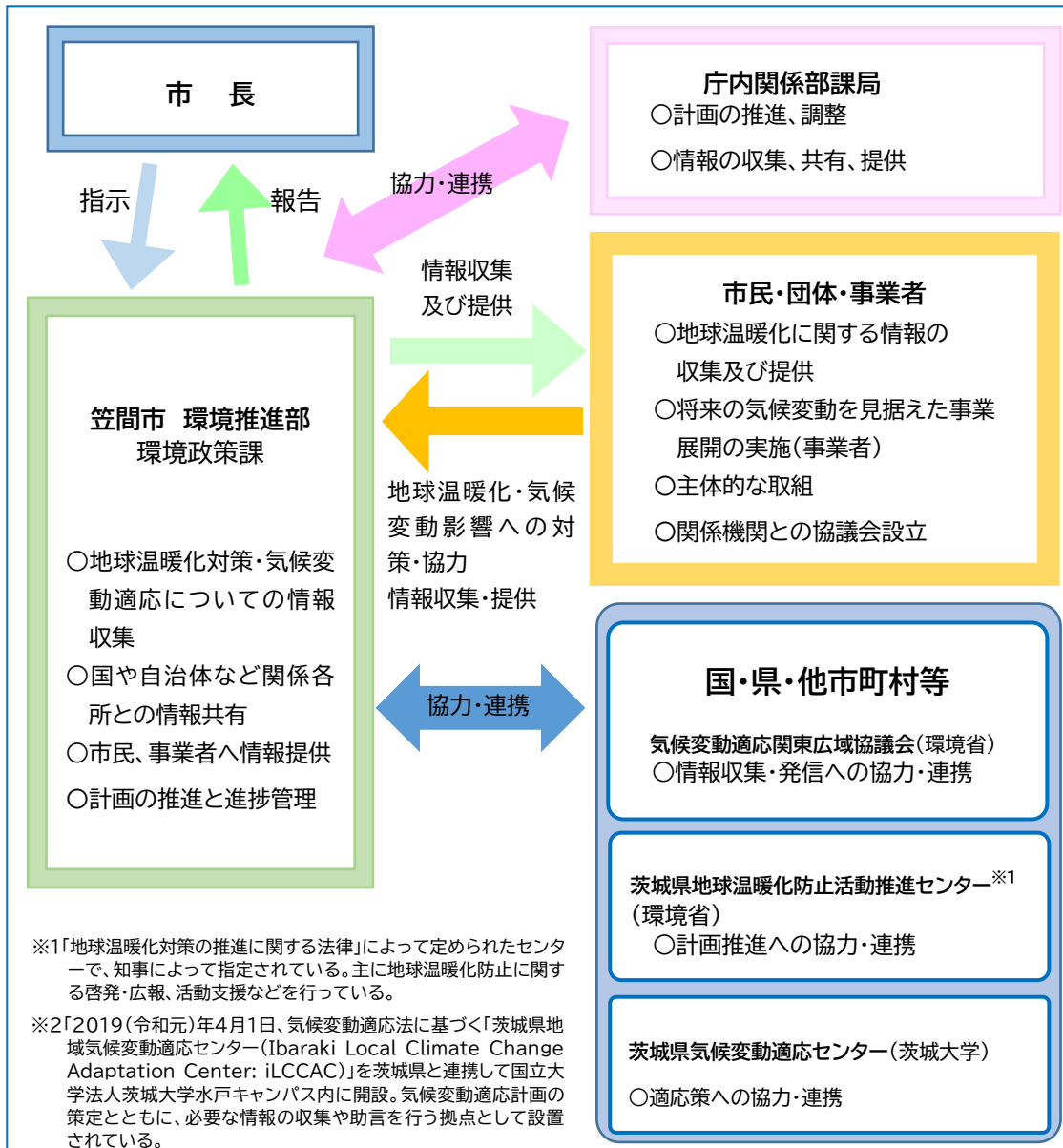


# 1 実施体制

地球温暖化、気候変動による影響は様々な分野に及びます。そのため、その影響に対する施策を市民、事業者、行政等がそれぞれの役割を認識し、一体となって協働で取り組みを進めていく必要があります。本市では、環境政策課を主幹部署とし、関係部局と連携しながら上位計画である笠間市環境基本計画の指標を共有し、本計画を推進します。

また、環境省の気候変動適応関東広域協議会、茨城県地球温暖化防止活動推進センターや茨城県気候変動適応センターと連携し、区域における温暖化対策・気候変動適応に関する情報収集、情報の整理・分析、情報提供等に努めます。

## ◆ 実施体制

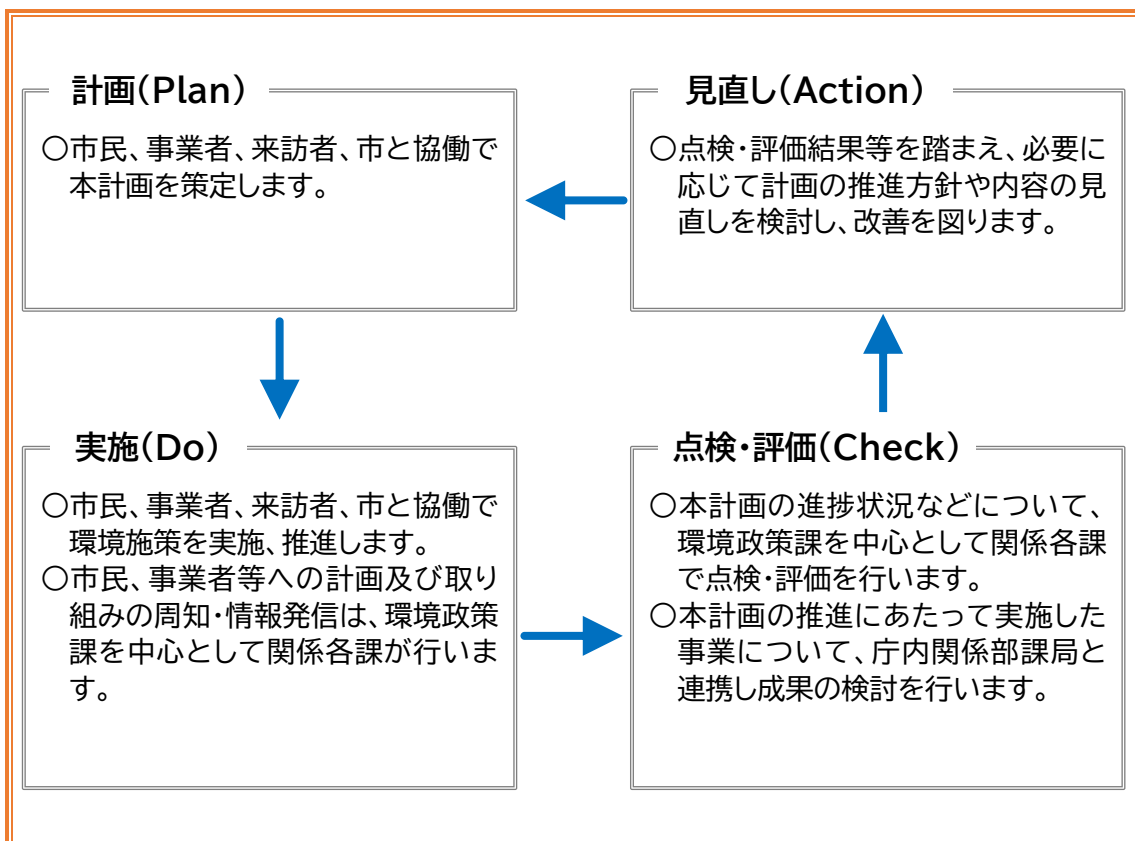


## 2 進捗管理

本計画は、「笠間市環境基本計画」及び「笠間市役所地球温暖化対策優先実行計画(事務事業編)」と整合性を図りながら、計画(PPLAN)、実施(DO)、点検・評価(CHECK)、見直し(ACTION)のPDCAサイクルにより進捗管理を行います。

進捗管理については、環境政策課が中心となり、社会情勢や技術動向の変化を踏まえ、国の「地球温暖化対策計画」に準ずる観点から2030(令和12)年の中間目標年度へ向け市域の温室効果ガス排出量の46%の削減、長期目標として設定した2050(令和32)年度までに市域の温室効果ガス排出実質ゼロを目指して、本計画を推進していきます。

また、本計画の見直し等については、かさま環境市民懇談会、笠間市環境審議会から意見等をいただくほか、必要に応じて専門委員会の設置などにより、広く意見をいただきながら見直しに反映させていきます。



### 3 各主体の役割

本計画の推進主体は市民、事業者、来訪者(観光者)、市とし、自らの日常生活や事業活動を見直し、それぞれの役割を認識しながら計画を推進します。

#### (1) 市民の役割

温室効果ガス排出量の削減は、市民一人ひとりの取り組みの影響が大きいことから、地球温暖化対策への意識向上や、「デコ活(脱炭素につながる新しい豊かな暮らしを創る国民運動)」の推進、省エネルギー設備の選択、公共交通機関や自転車の積極的な利用、再生可能エネルギーの活用などにより、脱炭素型のライフスタイルへ転換に努めます。

また、気候変動の影響への理解を深め、影響に関する情報を自ら収集するなどして、その影響に対処できるよう自主的な取り組みに努めます。

#### (2) 事業者の役割

事業者は、再生可能エネルギーの導入や省エネ活動の実施など、効果的・効率的な地球温暖化対策を自主的かつ積極的に実施します。また、従業員への環境教育の実施や、敷地内の緑化等による温室効果ガス吸収源の確保等に取り組むとともに、市(行政)の施策へ積極的な協力を努めます。

#### (3) 来訪者(観光者)の役割

移動の際のシェアサイクル等の利用や、発生したごみは適切な分別を心がけるなど、環境に配慮した行動をとりながら観光を行うよう努めます。

#### (4) 市の役割

国、県、近隣自治体や官民連携協議会等の関連機関と連携した施策の推進及び調整を行っていくとともに、市民や事業所等の様々な活動への支援、地球温暖化対策への意識や実効性を高める情報発信や庁内関係各課との調整による総合的、横断的な事業の推進を図ります。

## 資 料 編

- 1 笠間市環境審議会 名簿
- 2 笠間市地球温暖化対策実行計画策定委員会 名簿
- 3 計画策定の経過
- 4 自治体排出量カルテ・自治体再エネ情報カルテ  
(温室効果ガス排出量の現況推計・  
再生可能エネルギーの導入ポテンシャル根拠資料)
- 5 森林の温室効果ガス吸収量の推計について  
(CO<sub>2</sub> 吸収量算出根拠資料)
- 6 パブリックコメント(意見募集)の結果について
- 7 用語解説



# 1 笠間市環境審議会 名簿

## 笠間市環境審議会

委嘱期間:2021(令和3)年4月1日~2023(令和5)3月31日

(敬称略)

| 氏名       | 所属                  | 氏名    | 所属                  |
|----------|---------------------|-------|---------------------|
| 菊地 壽代    | ごみを考える会             | 小林 博文 | ジャパンテック株式会社         |
| 増淵 昇     | かさま環境を考える会          | 齋藤 宏行 | 笠間地区砕石業協議会          |
| 丸山 敏彦    | 笠間市岩間環境美化推進協議会      | 口石 勝雄 | 岩間工業団地連絡協議会         |
| 青木 清     | 笠間市区長会              | 永田 順子 | 有限会社ナガタフーズ          |
| 埴 博光     | 笠間市農業委員会            | 重野 竜之 | キャノンモールド株式会社        |
| 石井 健     | 笠間市校長会              | 西村 直樹 | フジフーズ株式会社<br>水戸工場   |
| 元木 理寿 ◎  | 常磐大学 総合政策学部         | 松尾 掌  | いばらきコープ生活協同組合       |
| 吉武 和治郎 ○ | 茨城県環境アドバイザー         | 松本 久司 | 茨城トヨタ自動車株式会社<br>友部店 |
| 岸 倫男     | 茨城県地球温暖化防止活動推進員     | 照井 傑  | 株式会社サンメイ            |
| 藤岡 理香    | 男女共同参画人材バンク         | 安見 貴志 | 笠間市議会議員             |
| 長谷川 愛子   | 男女共同参画人材バンク         | 西山 猛  | 笠間市議会議員             |
| 柴田 早子    | 笠間市農政推進協議会<br>(農援隊) |       |                     |

◎会長、○副会長

## 笠間市環境審議会

委嘱期間:2023(令和5)年4月1日~2025(令和7)3月31日

(敬称略)

| 氏名       | 所属                  | 氏名     | 所属                       |
|----------|---------------------|--------|--------------------------|
| 菊地 壽代    | ごみを考える会             | 駒崎 多佳子 | 男女共同参画人材バンク              |
| 増淵 昇     | かさま環境を考える会          | 清水 綾子  | イオンリテール株式会社<br>イオン笠間店    |
| 丸山 敏彦    | 笠間市岩間環境美化推進<br>協議会  | 品田 桂子  | いばらきコープ生活協同<br>組合        |
| 永原 勝美    | 笠間市区長会              | 大津 廣司  | 笠間焼協同組合                  |
| 池田 昌美    | 笠間広域森林組合            | 小島 雅弘  | 株式会社カスミ                  |
| 石井 健     | 笠間市校長会              | 添田 登   | キャノンモールド株式会社             |
| 元木 理寿 ◎  | 常磐大学 総合政策学部         | 照井 傑   | 株式会社サンメイ                 |
| 吉武 和治郎 ○ | 茨城県環境アドバイザー         | 小林 博文  | ジャパンテック株式会社              |
| 岸 倫男     | 茨城県地球温暖化防止活動<br>推進員 | 中田 智久  | 常陽銀行本店                   |
| 藤岡 理香    | 男女共同参画人材バンク         | 佐藤 博文  | 東京電力パワーグリッド<br>株式会社 下館支社 |
| 井出 ゆかり   | 男女共同参画人材バンク         | 安見 貴志  | 笠間市議会議員                  |
| 奥村 幸子    | 男女共同参画人材バンク         | 西山 猛   | 笠間市議会議員                  |

◎会長、○副会長

## 2 笠間市地球温暖化対策実行計画策定委員会 名簿

### 地球温暖化対策専門委員 (敬称略)

| 氏名    | 所属                                     |
|-------|--|
| 三村 信男 | 茨城大学特任教授 茨城大学地球・地域環境共創機構               |
| 福永 信一 | 笠間工芸の丘 代表取締役                           |
| 末廣 美奈 | 茨城県地球温暖化防止活動推進員                        |
| 掛川 洋規 | (株)インデックスコンサルティング<br>地方創生・官民連携グループリーダー |

### 地域気候変動適応専門委員 (敬称略)

|       |                                  |
|-------|----------------------------------|
| 川原 博満 | 環境省 関東地方環境事務所<br>環境対策課 地域適応推進専門官 |
| 川島 省二 | 環境省 環境カウンセラー                     |
| 染谷 保  | 茨城県地球温暖化防止活動推進センター 事務局           |

### 3 計画策定の経過

| 日付                      | 会議名等  | 内容   |
|-------------------------|---|--|
| 令和4年<br>8月18日           | 第1回<br>地球温暖化対策<br>専門委員会<br>(気候変動適応<br>専門委員会と<br>同時開催) | ・専門委員からの情報提供<br>・地球温暖化対策実行計画(区域施策編)<br>計画策定の基本的事項<br>温室効果ガス排出量・吸収量の将来推計<br>・地域気候変動適応計画<br>ヒアリングシートの結果分析<br>対策を進めるべき分野の整理 |
| 令和4年<br>11月1日           | 第2回<br>地球温暖化対策<br>専門委員会                               | ・地球温暖化対策実行計画(区域施策編)<br>計画策定の基本的事項<br>温室効果ガス排出量・吸収量の将来推計<br>削減目標に向けた取組  |
| 令和4年<br>11月1日           | 第2回<br>気候変動適応<br>専門委員会                                | ・地域気候変動適応計画<br>笠間市地域気候変動適応計画(案)  |
| 令和5年<br>1月11日<br>(書面開催) | 第3回<br>地球温暖化対策<br>専門委員会<br>(気候変動適応<br>専門委員会と<br>同時開催) | ・笠間市地球温暖化対策実行計画<br>(区域施策編)(素案)   |
| 令和5年<br>1月11日           | 第1回<br>笠間市環境審議会                                       | ・笠間市地球温暖化対策実行計画<br>(区域施策編)(素案)   |
| 令和6年<br>2月7日            | 第2回<br>笠間市環境審議会                                       | ・笠間市地球温暖化対策実行計画<br>(区域施策編)(案)  |
|                         | パブリックコメント   | ・笠間市地球温暖化対策実行計画(区域施策編)(案)の公表及び意見募集   |



## 4 自治体排出量カルテ・自治体再エネ情報カルテ

「第2章 温室効果ガス排出量・吸収量の推計」で使用したデータは、環境省「自治体排出量カルテ」のデータを使用しています。基データは、環境省HP「自治体排出量カルテ」によりダウンロードいただけます。(https://www.env.go.jp/policy/local\_keikaku/tools/karte.html)

「第3章 温室効果ガス削減目標及び再生可能エネルギー導入ポテンシャル」のデータは、環境省「再エネ情報カルテ」のデータを使用しています。基データは、環境省提供「再生可能エネルギー情報提供システム[REPOS(リーポス)]」より、ダウンロードいただけます。

(https://www.renewable-energy-potential.env.go.jp/RenewableEnergy/)

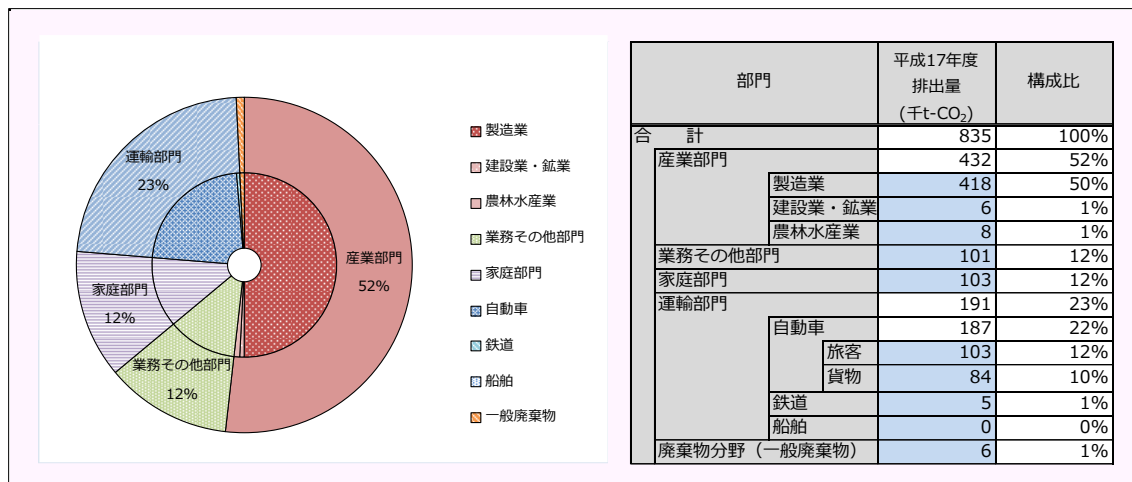
以下に、笠間市の「自治体排出量カルテ」及び「再エネ情報カルテ」から抜粋したもの(本編に必要な部分)を掲載します。

### 笠間市自治体排出量カルテ 2023(令和5)年度公表版

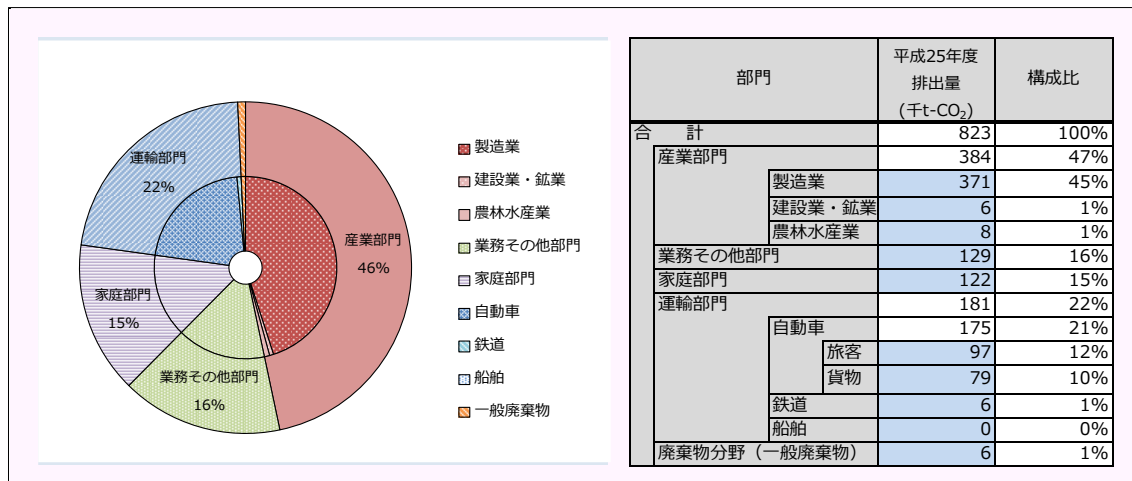
#### ① CO<sub>2</sub>排出量の傾向把握

○地方公共団体の部門・分野別排出量(標準的手法)

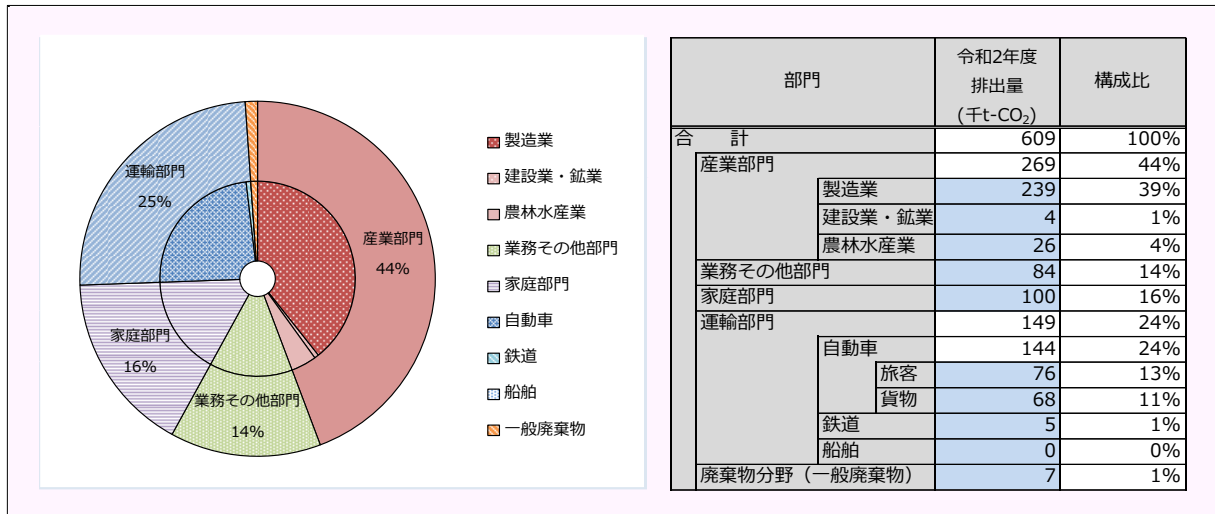
1)排出量の部門・分野別構成比 2005(平成17)年度



2)排出量の部門・分野別構成比 2013(平成25)年度



### 3) 排出量の部門・分野別構成比 2020(令和2)年度

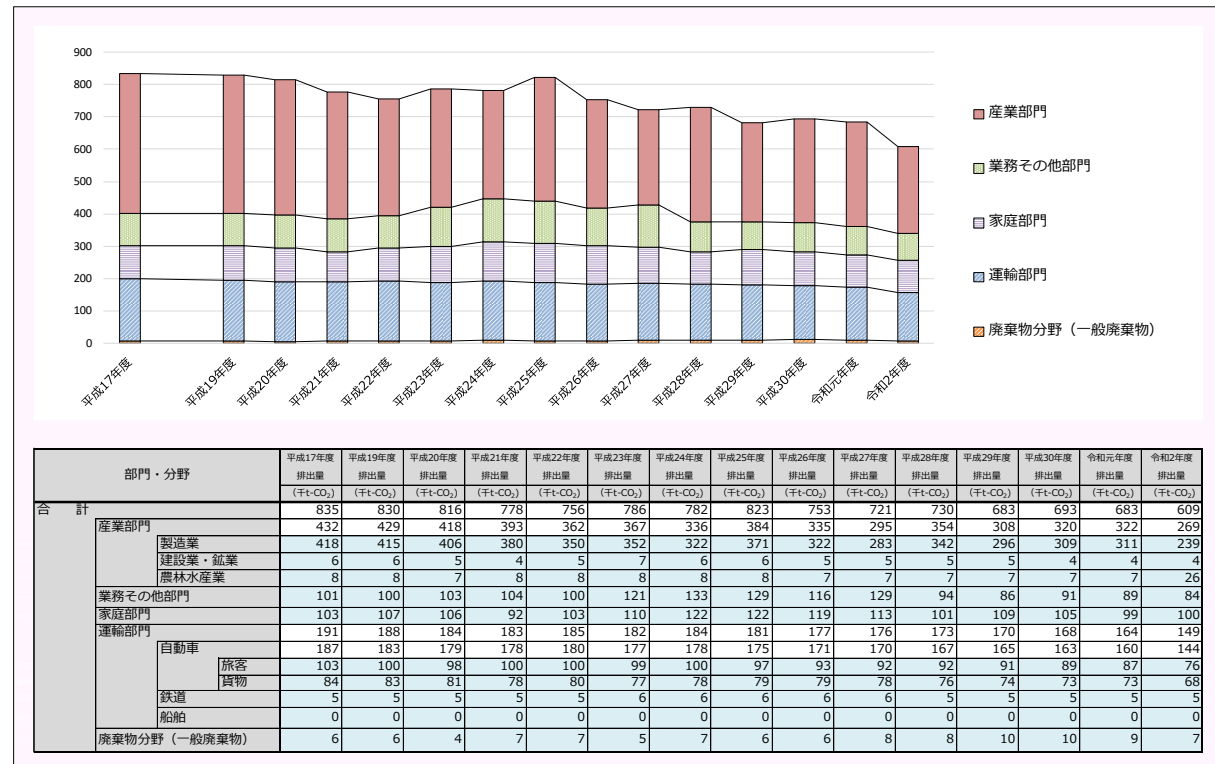


区域全体の排出量は、環境省「地方公共団体実行計画(区域施策編)策定・実施マニュアル(算定手法編)(2023(令和5)年3月)」の標準的手法に基づき統計資料の按分により地方公共団体別部門・分野別の排出量を推計した値です。なお、一般廃棄物のCO<sub>2</sub>排出量は、環境省「一般廃棄物実態調査結果」の焼却処理量から推計しています。

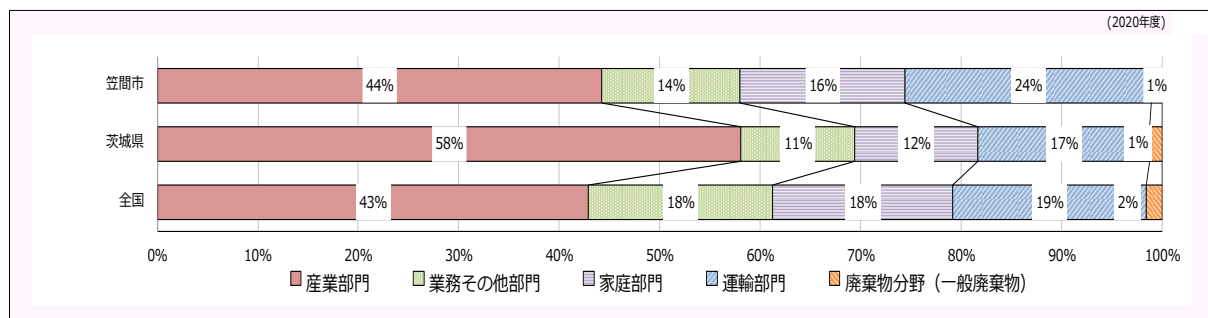
各地方公共団体の過年度のデータは、地方公共団体実行計画策定・実施支援サイト「部門別CO<sub>2</sub>排出量の現況推計(部門別データ)」([https://www.env.go.jp/policy/local\\_keikaku/tools/suikai2.html](https://www.env.go.jp/policy/local_keikaku/tools/suikai2.html))をご参照ください。

本カルテに掲載している推計年度は、実行計画(区域施策編)で地域の温室効果ガス排出量の目標を策定する際に基準年度や現状年度として選択できます。2020(令和2)年度は最新の現況推計年度です。各部門別排出構成比を分析することで施策の検討に役立てることができます。

### 4) 部門・分野別の温室効果ガス(CO<sub>2</sub>)排出量の経年変化 (単位:千t-CO<sub>2</sub>)



## 5)部門・分野別構成比の比較(都道府県平均及び全国平均)



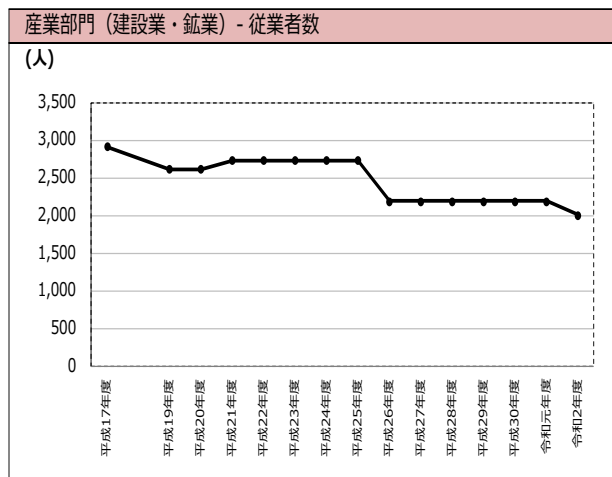
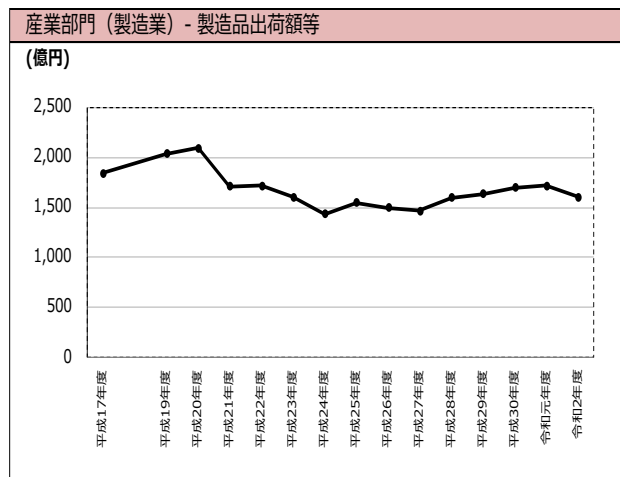
4)部門別指標の推移で示す各指標は、部門別排出量の推計に用いた按分指標です。それぞれの指標の経年変化を分析することで、排出量の要因となる活動量がどのように増減しているかを把握することができます。

各指標の引用元は以下のとおりです。製造品出荷額等(製造業):2019(令和元)年度までは工業統計調査・2020(令和2)年度は経済センサス(活動調査)、従業者数(建設業・鉱業、農林水産業、業務その他部門):令和元年度までは経済センサス(基礎調査)・2020(令和2)年度は経済センサス(活動調査)、世帯数(家庭部門):住民基本台帳に基づく人口、人口動態及び世帯数調査、自動車保有台数(運輸部門):自動車検査登録情報協会「市区町村別自動車保有車両数」及び全国軽自動車協会連合会「市区町村別軽自動車車両数」、人口(鉄道):住民基本台帳に基づく人口、人口動態及び世帯数調査、入港船舶総トン数(船舶):港湾調査年報  
なお、従業者数は5年おきに更新される経済センサス(基礎調査)を使用し、「2007(平成19)年度、2008(平成20)年度」、「2009(平成21)年度～2013(平成25)年度」、「2014(平成26)年度～2020(令和2)年度」をそれぞれ同じ統計から集計(廃置分合等により数値が同値でない場合があります)していましたが、2021(令和3)年経済センサスからは活動調査で把握されることとなり、2020(令和2)年の従業者数は経済センサス(活動調査)から集計しています。廃棄物分野は按分ではなく一般廃棄物処理実態調査結果の焼却施設ごとの処理量から推計しているため、推計したCO<sub>2</sub>排出量の推移を掲載しています。

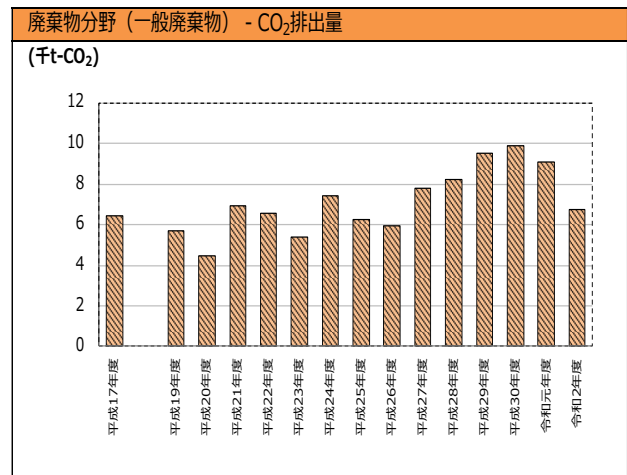
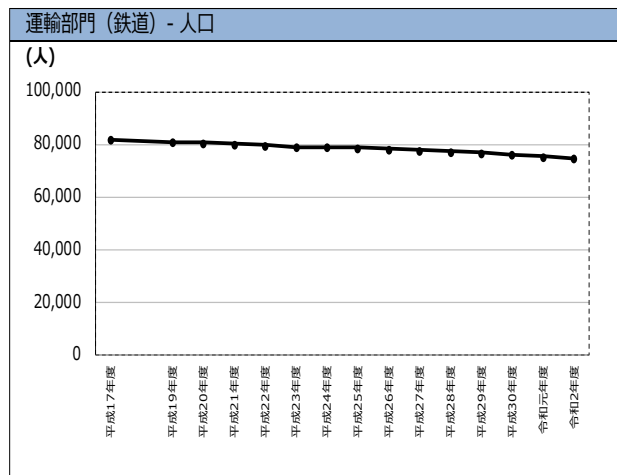
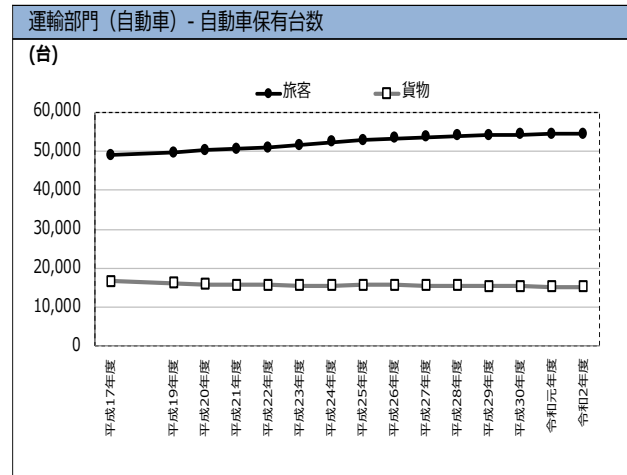
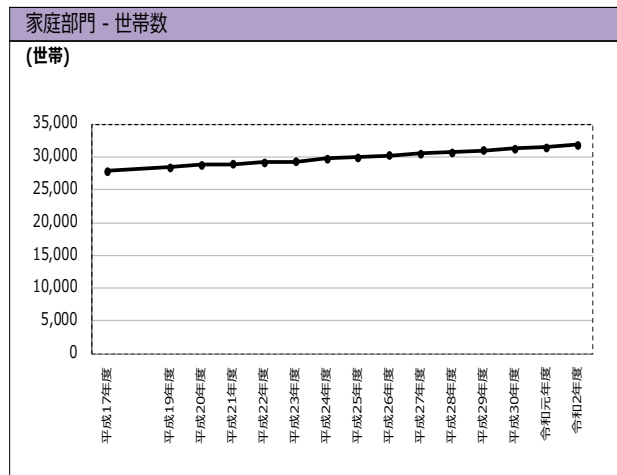
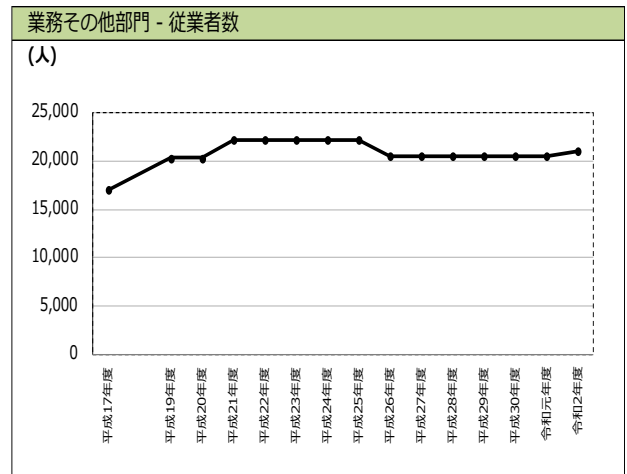
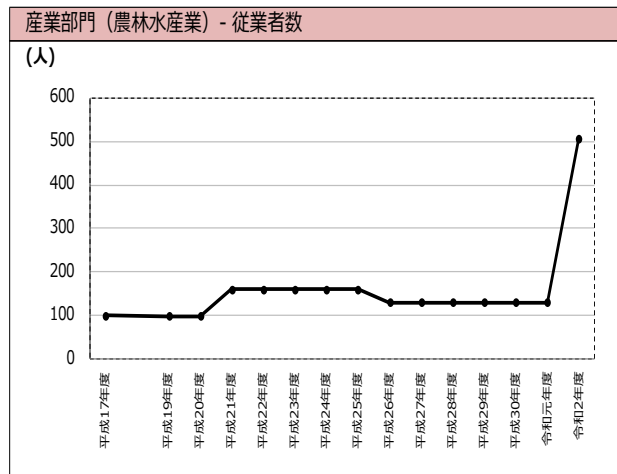
## ② 活動量の現状把握

## ○地方公共団体の活動量

## 1)部門・分野別指標の推移(廃棄物のみ排出量の推移)



資料編





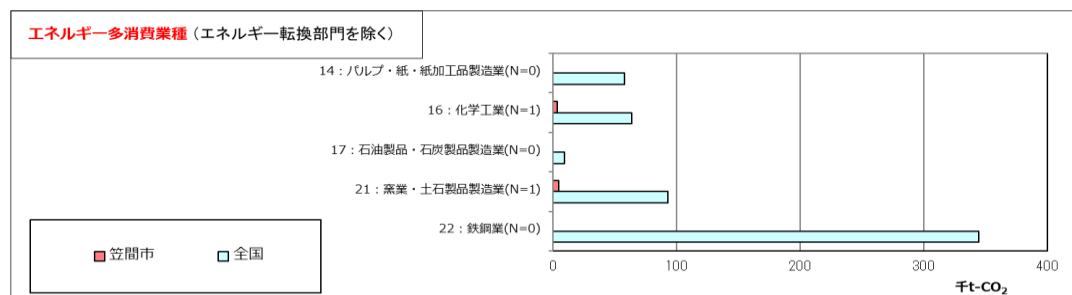
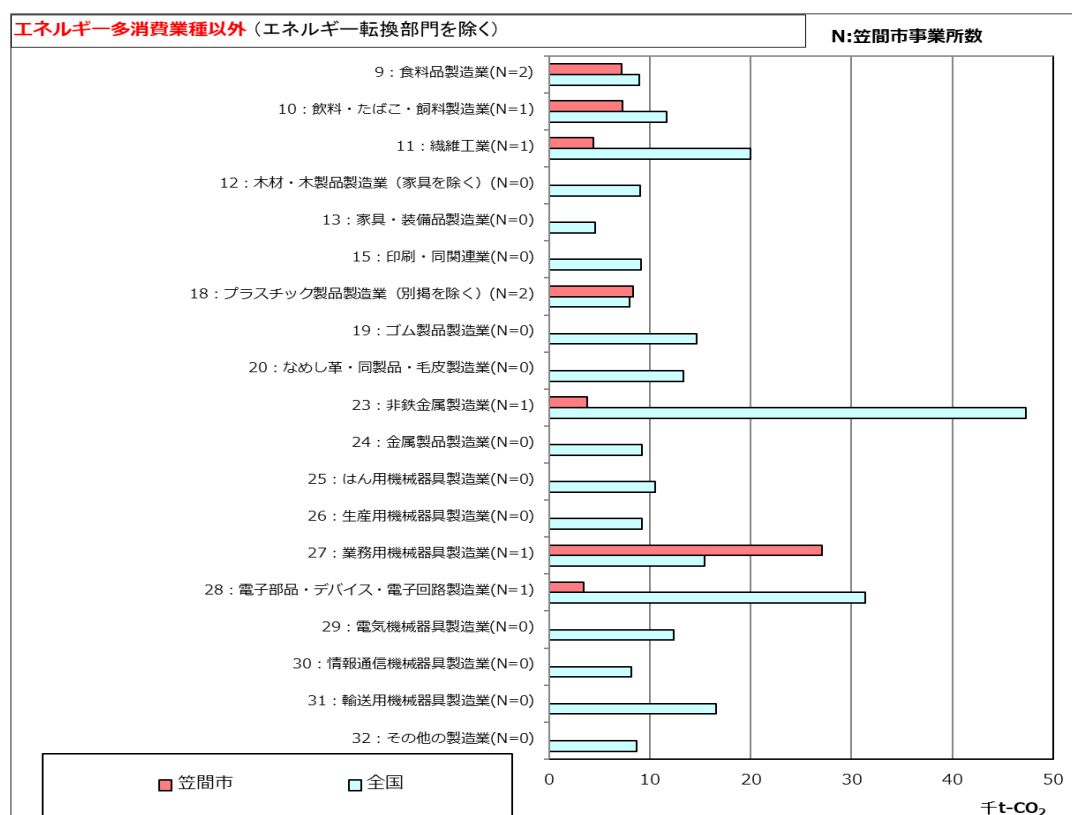
部門別指標の推移で示す各指標は、部門別排出量の推計に用いた按分指標です。それぞれの指標の経年変化を分析することで、排出量の要因となる活動量がどのように増減しているかを把握することができます。

各指標の引用元は以下のとおりです。製造品出荷額等(製造業):2019(令和元)年度までは工業統計調査・2020(令和2)年度は経済センサス(活動調査), 従業者数(建設業・鉱業・農林水産業・業務その他部門):令和元年度までは経済センサス(基礎調査)・2020(令和2)年度は経済センサス(活動調査), 世帯数(家庭部門):住民基本台帳に基づく人口、人口動態及び世帯数調査, 自動車保有台数(運輸部門):自動車検査登録情報協会「市区町村別自動車保有車両数」及び全国軽自動車協会連合会「市区町村別軽自動車車両数」, 人口(鉄道):住民基本台帳に基づく人口、人口動態及び世帯数調査, 入港船舶総トン数(船舶):港湾調査年報

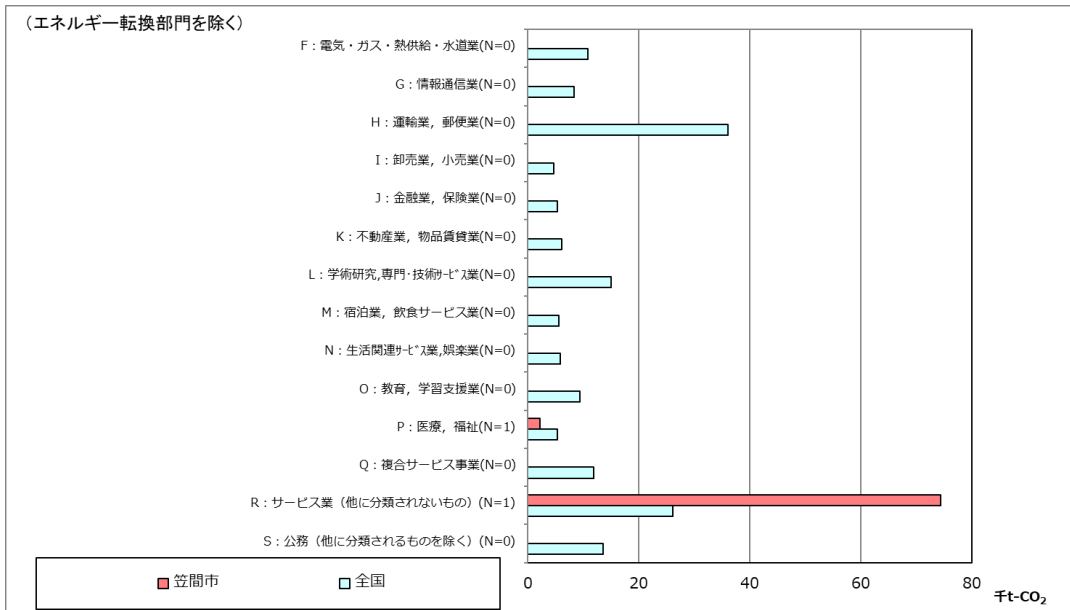
なお、従業者数は5年おきに更新される経済センサス(基礎調査)を使用し、「2007(平成19)年度、2008(平成20)年度」、「2009(平成21)年度～2013(平成25)年度」、「2014(平成26)年度～2020(令和2)年度」をそれぞれ同じ統計から集計(廃置分合等により数値が同値でない場合もあります)していましたが、令和3年経済センサスからは活動調査で把握されることとなり、令和2年の就業者数は経済センサス(活動調査)から集計しています。廃棄物分野は按分ではなく一般廃棄物処理実態調査結果の焼却施設ごとの処理量から推計しているため、推計したCO<sub>2</sub>排出量の推移を掲載しています。

### ③ 地方公共団体の温室効果ガス(CO<sub>2</sub>)排出量の現状把握

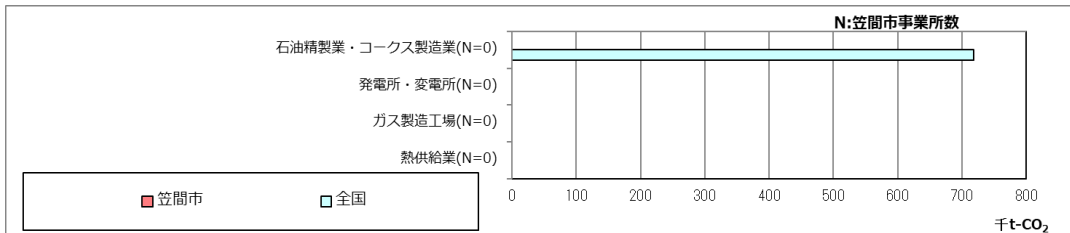
#### 1)産業部門(製造業)中分類別1事業所当たりの排出量(全国平均値比較)(2019(令和元)年度)



2)業務その他部門大分類別1事業所当たりの排出量(全国平均値比較)(2019(令和元)年度)



3)エネルギー転換部門細分類別1事業所当たりの排出量(全国平均値比較)(2019(令和元)年度)



④ 再エネ導入量の把握

地方公共団体の FIT 制度※による

再生可能エネルギー(電気)の現状把握

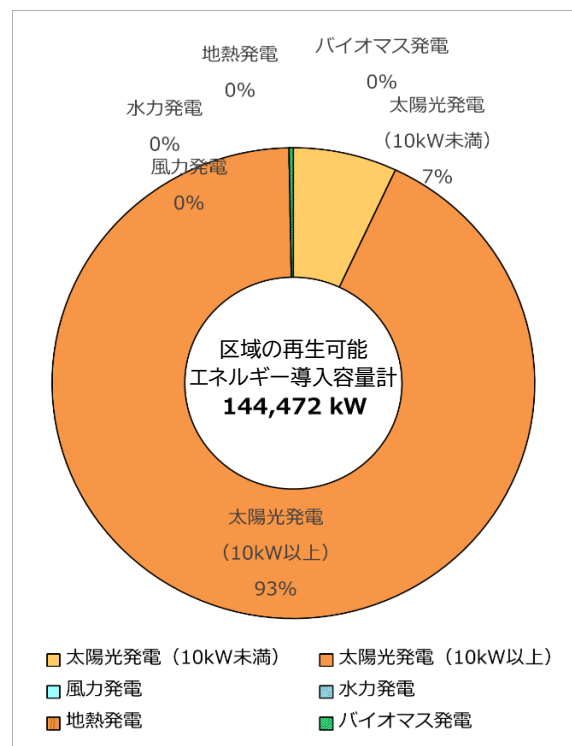
※FIT制度:電気事業者による再生可能エネルギー電気の調達に関する特別措置法(平成二十三年八月三十日法律第百八号)に基づく再生可能エネルギーの固定価格買取制度

1 地方公共団体の再生可能エネルギー導入状況

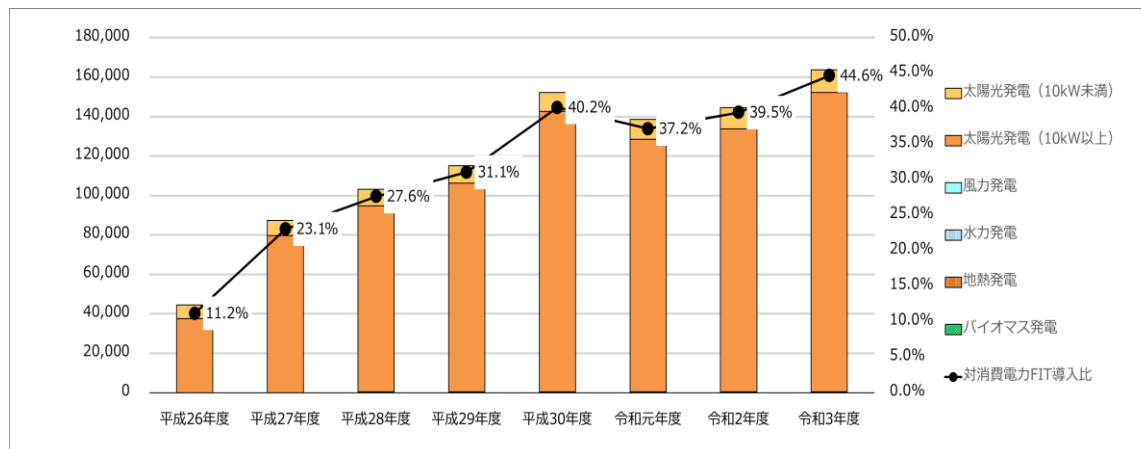
1)区域の再生可能エネルギーの導入容量

2021(令和3)年度

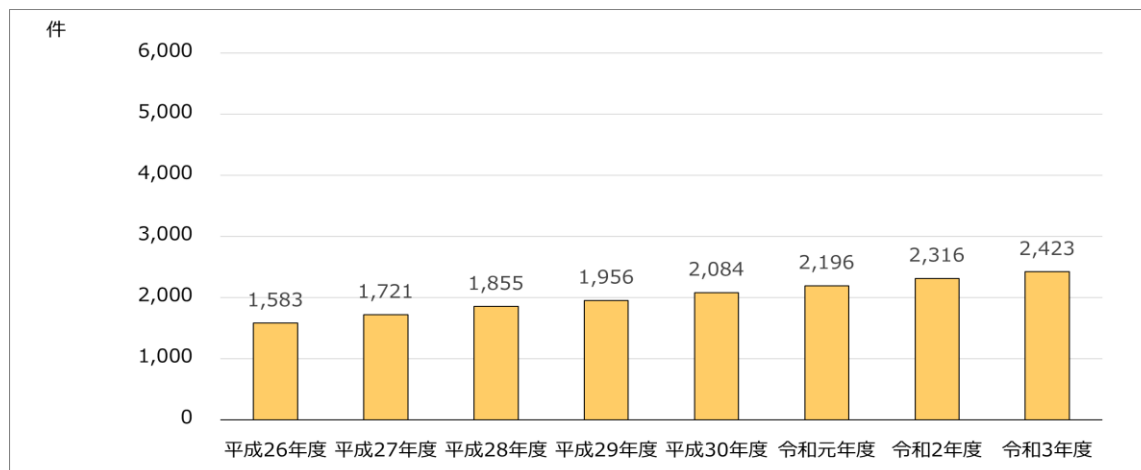
再生可能エネルギーの導入容量及び導入件数は、経済産業省 固定価格買取制度 情報公開用ウェブサイト「B表 市町村別認定・導入量」(以下「FIT制度公表情報」という。)から集計しました。



## 2) 区域の再生可能エネルギーの導入容量累積の経年変化



## 3) 区域の太陽光発電(10kW未満)設備の導入件数累積の経年変化



| 表.再生可能エネルギーの導入状況 | 区域の再生可能エネルギーの設備容量の導入状況 |           |            |            |            |            |            |            |
|------------------|------------------------|-----------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|
|                  | 平成26年度                 | 平成27年度    | 平成28年度     | 平成29年度     | 平成30年度     | 令和元年度      | 令和2年度      | 令和3年度      |
| 太陽光発電 (10kW未満)   | 6,793 kW               | 7,481 kW  | 8,259 kW   | 8,844 kW   | 9,495 kW   | 10,080 kW  | 10,732 kW  | 11,374 kW  |
| 太陽光発電 (10kW以上)   | 37,624 kW              | 79,807 kW | 94,351 kW  | 105,870 kW | 142,232 kW | 128,001 kW | 133,270 kW | 151,773 kW |
| 風力発電             | 0 kW                   | 0 kW      | 0 kW       | 0 kW       | 0 kW       | 0 kW       | 0 kW       | 0 kW       |
| 水力発電             | 0 kW                   | 0 kW      | 0 kW       | 0 kW       | 0 kW       | 0 kW       | 0 kW       | 0 kW       |
| 地熱発電             | 0 kW                   | 0 kW      | 0 kW       | 0 kW       | 0 kW       | 0 kW       | 0 kW       | 0 kW       |
| バイオマス発電 ※1       | 0 kW                   | 0 kW      | 470 kW     | 470 kW     | 470 kW     | 470 kW     | 470 kW     | 470 kW     |
| 再生可能エネルギー合計      | 44,416 kW              | 87,288 kW | 103,080 kW | 115,184 kW | 152,198 kW | 138,551 kW | 144,472 kW | 163,616 kW |
| 区域の電気使用量         |                        |           |            |            |            |            |            |            |
| 対消費電力FIT導入比      |                        |           |            |            |            |            |            |            |

## 資料編

| 表.再生可能エネルギーの導入状況      | 区域の再生可能エネルギーによる発電電力量 <sup>※2</sup> |             |             |             |             |             |             |             |
|-----------------------|------------------------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
|                       | 平成26年度                             | 平成27年度      | 平成28年度      | 平成29年度      | 平成30年度      | 令和元年度       | 令和2年度       | 令和3年度       |
| 太陽光発電（10kW未満）         | 8,152 MWh                          | 8,978 MWh   | 9,912 MWh   | 10,614 MWh  | 11,396 MWh  | 12,097 MWh  | 12,880 MWh  | 13,650 MWh  |
| 太陽光発電（10kW以上）         | 49,767 MWh                         | 105,566 MWh | 124,803 MWh | 140,041 MWh | 188,139 MWh | 169,315 MWh | 176,284 MWh | 200,759 MWh |
| 風力発電                  | 0 MWh                              | 0 MWh       | 0 MWh       | 0 MWh       | 0 MWh       | 0 MWh       | 0 MWh       | 0 MWh       |
| 水力発電                  | 0 MWh                              | 0 MWh       | 0 MWh       | 0 MWh       | 0 MWh       | 0 MWh       | 0 MWh       | 0 MWh       |
| 地熱発電                  | 0 MWh                              | 0 MWh       | 0 MWh       | 0 MWh       | 0 MWh       | 0 MWh       | 0 MWh       | 0 MWh       |
| バイオマス発電 <sup>※1</sup> | 0 MWh                              | 0 MWh       | 3,294 MWh   | 3,294 MWh   | 3,294 MWh   | 3,294 MWh   | 3,294 MWh   | 3,294 MWh   |
| 再生可能エネルギー合計           | 57,919 MWh                         | 114,544 MWh | 138,009 MWh | 153,949 MWh | 202,828 MWh | 184,705 MWh | 192,457 MWh | 217,702 MWh |
| 区域の電気使用量              | 517,935 MWh                        | 496,737 MWh | 499,327 MWh | 495,749 MWh | 504,744 MWh | 496,994 MWh | 487,586 MWh | 487,586 MWh |
| 対消費電力FIT導入比           | 11.2%                              | 23.1%       | 27.6%       | 31.1%       | 40.2%       | 37.2%       | 39.5%       | 44.6%       |

※1:バイオマス発電の導入容量は、FIT制度公表情報のバイオマス発電設備(バイオマス比率考慮あり)の値を用いています。

※2:太陽光発電の設備利用率として、一般社団法人 太陽光発電協会「公共・産業用太陽光発電システム手引書」の4.参考資料に掲載されている都道府県別の1kW当たり年間予想発電電力量を参考に推計することも可能です。1kW当たりの年間予想発電電力量÷(365(日)×24(時間))=設備稼働率となります。

一般社団法人 太陽光発電協会「公共・産業用太陽光発電システム手引書」<<http://www.jpea.gr.jp/point/index.html>>  
4.参考資料<<http://www.jpea.gr.jp/pdf/004.pdf>>

### 【再生可能エネルギー導入容量について】

本資料の再生可能エネルギー導入容量は、FIT制度で認定された設備のうち買取を開始した設備の導入容量を記載しております。そのため、それ以外の再生可能エネルギー設備は、本資料の値に含まれません。それ以外の再生可能エネルギー設備は、具体的には以下の設備があります。

- 発電した電気を自家消費で活用する設備(余剰電力を売電しない設備)
- FIT制度開始以前に導入されFIT制度への移行認定をしていない設備
- FIT制度に認定されていても買取を開始していない設備

区域に、FIT制度に認定されていない再生可能エネルギー設備があり、その導入容量や発電電力量を個別に把握している場合は、本資料の「表.再生可能エネルギーの導入状況」にある再生可能エネルギーの導入容量及び発電電力量に合算して直接入力してください。

### 【区域の対消費電力FIT導入比】

対消費電力FIT導入比は、区域のFIT制度による再生可能エネルギーの発電電力量を、区域の電気使用量で除した値です。推計式は、下記5)グラフの下部に示します。

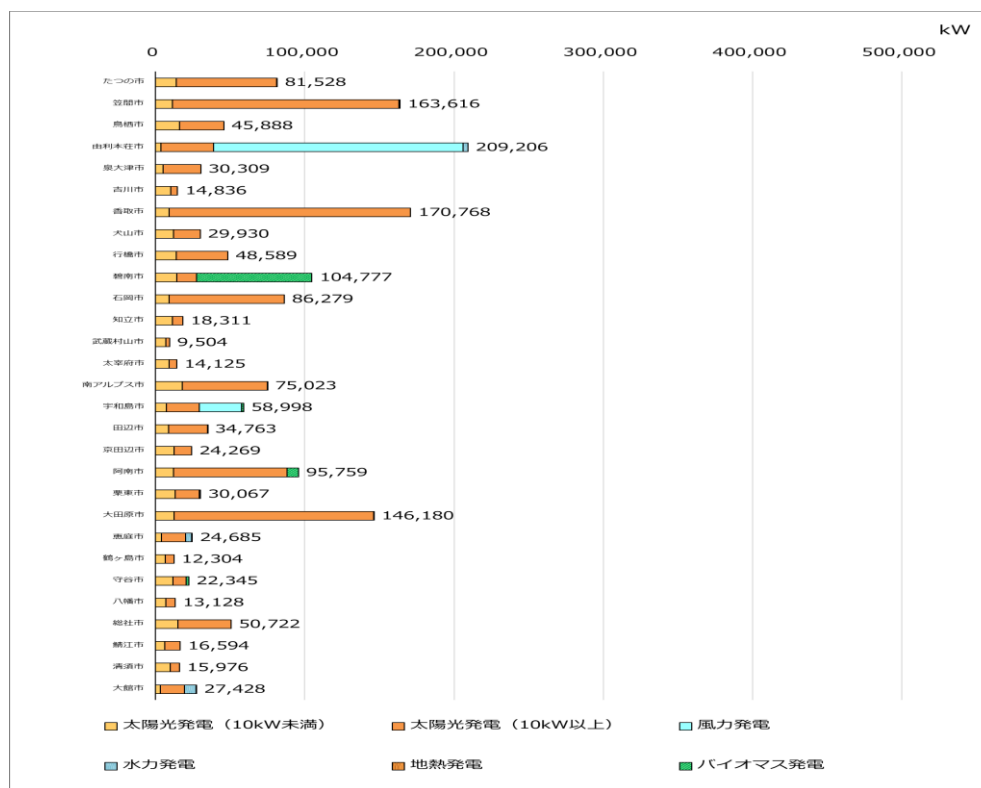
区域の再生可能エネルギーによる発電電力量は、区域の再生可能エネルギーの導入容量と調達価格等算定委員会「調達価格等に関する意見」の設備利用率から推計しました。設備利用率は実際には地域差等があることから、推計値は実際の発電電力量とは一致しません。目安としてご活用ください。なお、推計に用いた前提条件は、別紙をご覧ください。

区域の電気使用量は、「地方公共団体実行計画(区域施策編)策定・実施マニュアル(算定手法編)(2023(令和5)年3月)」の標準的手法を参考に、総合エネルギー統計及び都道府県別エネルギー消費統計の部門別の電気使用量を各部門の活動量で按分して推計しました。ただし、統計資料の公表年度の違いから最新年度の区域の電気使用量は、その1年度前の値を用いています。



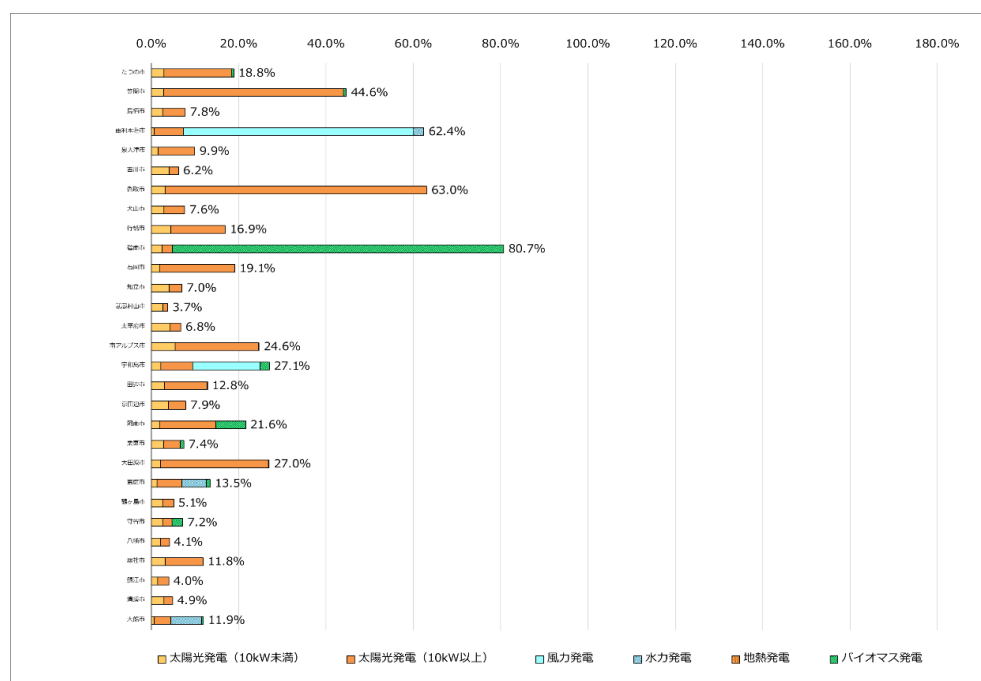
## 2 他の地方公共団体との再生可能エネルギーの導入容量の比較

### 1)他の地方公共団体との再生可能エネルギー別導入容量の比較



## 3 他の地方公共団体との再生可能エネルギー普及率等の比較

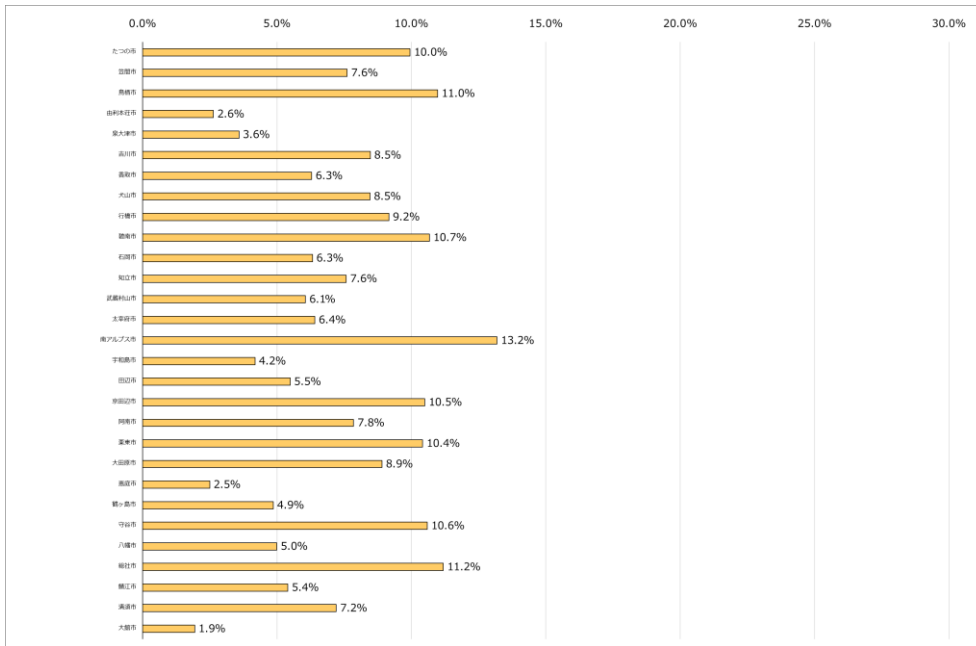
### 1)他の地方公共団体との対消費電力FIT導入比の比較



資料編

$$\frac{\text{区域の再生可能エネルギー設備による発電電力量 [kWh]}}{\text{区域の電気使用量 [kWh]}} = \text{区域の対消費電力FIT導入比[\%]}$$

2)他の地方公共団体との太陽光発電(10kW未満)対世帯数FIT太陽光導入比の比較※3



$$\frac{\text{区域の太陽光発電(10kW未満)設備の導入件数 [件数]}}{\text{区域の世帯数 [世帯]}} = \text{区域の太陽光発電(10kW未満)設備の対世帯数FIT太陽光導入比[\%]}$$

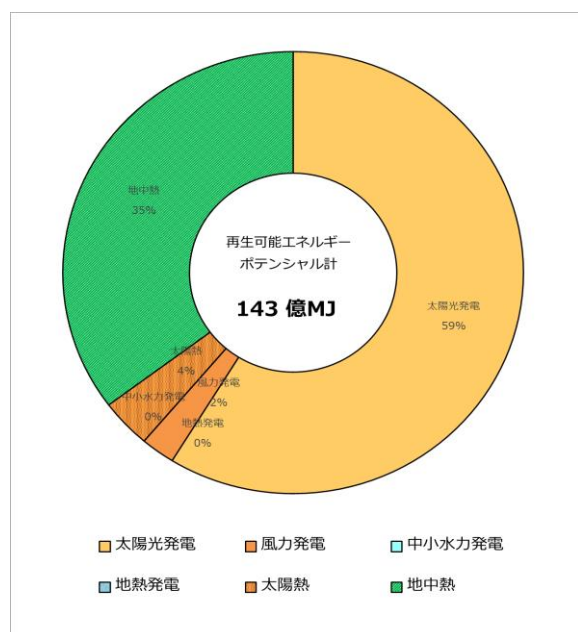
※3 区域の太陽光発電設備の対世帯数 FIT 太陽光導入比は、FIT 制度公表情報の各地方公共団体の太陽光発電設備の導入件数を、総務省「住民基本台帳に基づく人口、人口動態及び世帯数」の各地方公共団体の世帯数で除して推計しました。なお、一世帯数当たりの導入件数は、管内の戸建住宅数と集合住宅数の割合にも影響を受けます。

⑤ 再エネ導入ポテンシャルの把握

地方公共団体の再生可能エネルギー導入ポテンシャルの把握

1 地方公共団体の再生可能エネルギー導入ポテンシャル

1)区域内の再生可能エネルギーの導入ポテンシャル



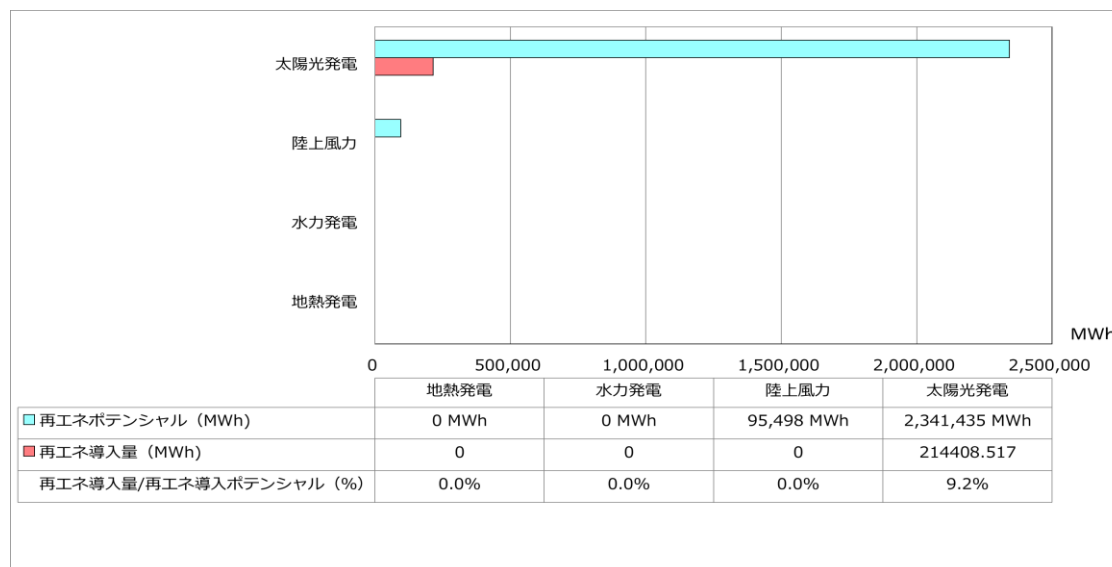
| 表.区域の再生可能エネルギーの導入ポテンシャル | 設備容量                | 利用可能熱量        | 発電電力量                | 再エネ導入ポテンシャル <sup>※3</sup> |
|-------------------------|---------------------|---------------|----------------------|---------------------------|
| 太陽光発電 <sup>※1</sup>     | 1,728,694 kW        | -             | 2,341,435 MWh        | 84 億MJ                    |
| 建物系                     | 474,038 kW          | -             | 645,049 MWh          | 23 億MJ                    |
| 土地系                     | 1,254,656 kW        | -             | 1,696,386 MWh        | 61 億MJ                    |
| 風力発電 (陸上) <sup>※2</sup> | 49,300 kW           | -             | 95,498 MWh           | 3 億MJ                     |
| 中小水力発電                  | 0 kW                | -             | 0 MWh                | 0 億MJ                     |
| 河川                      | 0 kW                | -             | 0 MWh                | 0 億MJ                     |
| 農業用水路                   | 0 kW                | -             | 0 MWh                | 0 億MJ                     |
| 地熱発電                    | 0 kW                | -             | 0 MWh                | 0 億MJ                     |
| 蒸気フラッシュ発電               | 0 kW                | -             | 0 MWh                | 0 億MJ                     |
| バイナリー発電                 | 0 kW                | -             | 0 MWh                | 0 億MJ                     |
| 低温バイナリー発電               | 0 kW                | -             | 0 MWh                | 0 億MJ                     |
| 太陽熱                     | -                   | 5 億MJ         | -                    | 5 億MJ                     |
| 地中熱                     | -                   | 50 億MJ        | -                    | 50 億MJ                    |
| <b>再生可能エネルギー合計</b>      | <b>1,777,994 kW</b> | <b>56 億MJ</b> | <b>2,436,933 MWh</b> | <b>143 億MJ</b>            |

※1:REPOSの太陽光発電の導入ポテンシャル(設備容量)は、建物や土地の設置可能面積を算出し、設置密度を乗じることで計算しています。2021(令和3)年度には推計対象・カテゴリー、係数等が見直され、これに伴って2019(令和元)年度以前のレベル別の推計は廃止されており、カルテ上の数値も変更されています。

※2:REPOSの風力発電の導入ポテンシャル(設備容量)は、全国の高度90mにおける風速が5.5m/s以上のメッシュに対して、標高などの自然条件、国立・国定公園等の法制度、居住地からの距離などの土地利用状況から設定した推計除外条件を満たすものを除いた設置可能面積に単位面積当たりの設備容量を乗じて計算しています。2021(令和3)年度にはハブ高やパワーカーブ、推計除外条件が見直され、これに伴ってカルテ上の数値も令和元年度以前の数値から変更されています。

※3:「導入ポテンシャル[MJ]」のうち、再エネ電力(太陽光、風力、中小水力、地熱)は発電電力量を熱量換算した値とし、再エネ熱(太陽熱、地中熱)は「REPOS(リーボス)」における利用可能熱量を集計します。

## 2) 区域内の再エネ導入ポテンシャルと再エネ導入量(電力)

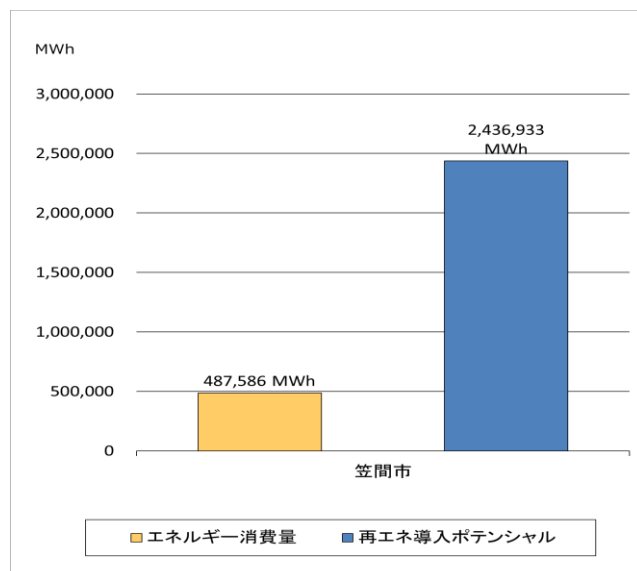


参考)再エネ導入ポテンシャルと再エネ導入量の集計対象の整理※4

|       | 再エネ導入ポテンシャル                       | 再エネ導入量                                   |
|-------|-----------------------------------|--|
| データ出所 | REPOS (ポテンシャル情報)                  | 固定価格買取制度 情報公表用ウェブサイト (B表 市町村別認定・導入量)     |
| 太陽光発電 | 太陽光発電 (建物系)<br>太陽光発電 (土地系)        | 太陽光発電 (10kW未満・10kW以上)                    |
| 風力発電  | 風力発電 (陸上)                         | 風力発電 (20kW未満)<br>風力発電 (20kW以上、うち洋上風力を除く) |
| 水力発電  | 中小水力発電 (河川)<br>中小水力発電 (農業用水路)     | 水力発電                                     |
| 地熱発電  | 蒸気フラッシュ発電<br>バイナリー発電<br>低温バイナリー発電 | 地熱発電                                     |

※4:「2)区域内の再エネ導入ポテンシャルと再エネ導入量(電力)」に示す再エネの導入ポテンシャルと再エネ導入量のデータ出所や集計対象とする範囲を整理します。再エネ導入ポテンシャルと再エネ導入量は集計対象とする範囲や数値の算出方法が異なるため、あくまで目安として活用してください。

3)区域内のエネルギー需要に対する再エネ導入ポテンシャル(電力)



| 表.区域のエネルギー需要と再エネ導入ポテンシャル (電力) |           |
|-------------------------------|-----------|
| 対消費電力再エネ導入ポテンシャル比[%]※5        | 499.80%   |
| 再エネ 余剰量[MWh]                  | 1,949,347 |

※5:(再エネ導入ポテンシャル)/(電力使用量)により算出します。電力使用量は、「④再エネ導入量の把握シート」における2021(令和3)年度の「区域の電気使用量」を用います。

※6:電気使用量>再エネ導入ポテンシャルの場合は「再エネ不足量[MWh]」、電気使用量<再エネ導入ポテンシャルの場合は「再エネ余剰量[MWh]」を示します。



## 【再生可能エネルギー導入ポテンシャルについて】

本資料の再生可能エネルギー導入ポテンシャルは、2021(令和3)年8月23日時点で再生可能エネルギー情報提供システム「REPOS(リーポス)」に掲載されている再生可能エネルギーのポテンシャル情報(設備容量、発電電力量)を示します

(最新の数値は、REPOSのHPを参照ください)

< <https://www.renewable-energy-potential.env.go.jp/RenewableEnergy/> > )。そのため、それ以外の再生可能エネルギーは、本資料の値に含まれません。それ以外の再生可能エネルギーは、具体的には以下の種類があります。

## ●バイオマス、洋上風力発電、大規模水力発電、空気熱、その他

(資源エネルギー庁「なっとく!再生可能エネルギー」ウェブサイトにて挙げられている再生可能エネルギーのうち、本資料にて扱っていない再生可能エネルギー)

REPOS上に掲載されている再生可能エネルギーの導入ポテンシャルとは、設置可能面積、平均風速、河川流量等から理論的に算出することができるエネルギー資源量(賦存量)のうち、エネルギーの採取・利用に関する種々の制約要因(土地の傾斜、法規制、土地利用、居住地からの距離等)により利用できないものを除いたエネルギー資源量です。あくまで一定の仮定を置いた上での推計値であることから、実際に導入可能な設備容量や発電電力量とは一致しません。目安としてご活用ください。

REPOS上に掲載されている再生可能エネルギーのうち、太陽光発電(公共系等)、中小水力発電(農業用水路)は都道府県単位で集計されており、その他の再生可能エネルギーは市町村単位で集計されています。本資料では、市町村単位の集計値のみを示します。なお、洋上風力発電の再生可能エネルギー導入ポテンシャルは本資料では取り扱っていませんが、REPOS上に電力会社単位で集計されたものが掲載されています。

REPOS上に掲載されていない再生可能エネルギーの導入ポテンシャルを個別に把握している場合は、本資料の「表.区域内の再生可能エネルギーの導入ポテンシャル」にある再生可能エネルギーの導入容量及び発電電力量に合算して直接入力することで、地域内の再エネ導入ポテンシャルの精緻化が可能です。

## 【区域内の再エネ導入ポテンシャルと再エネ導入量(電力)】

区域内の再エネ導入量(電力)は、「④再エネ導入量の把握」シート上で集計している発電電力量の値を示します。

区域内の再生可能エネルギー導入ポテンシャルに対して、再生可能エネルギーの導入状況を把握するために整理していることから、「④再エネ導入量の把握」シートに示す再生可能エネルギーと同じ種類の再生可能エネルギーのみを対象に集計しています。一方で、それぞれの種類によって集計対象の範囲が異なるため、「参考」再エネ導入ポテンシャルと再エネ導入量の集計対象の整理をご覧ください。バイオマス発電については、「④再エネ導入量の把握」シートにおいて再エネ導入量が把握可能ですが、2021(令和3)年度末時点でREPOS上にデータがないことから、地方公共団体内の実情を踏まえたバイオマス発電のポテンシャルを検討ください。

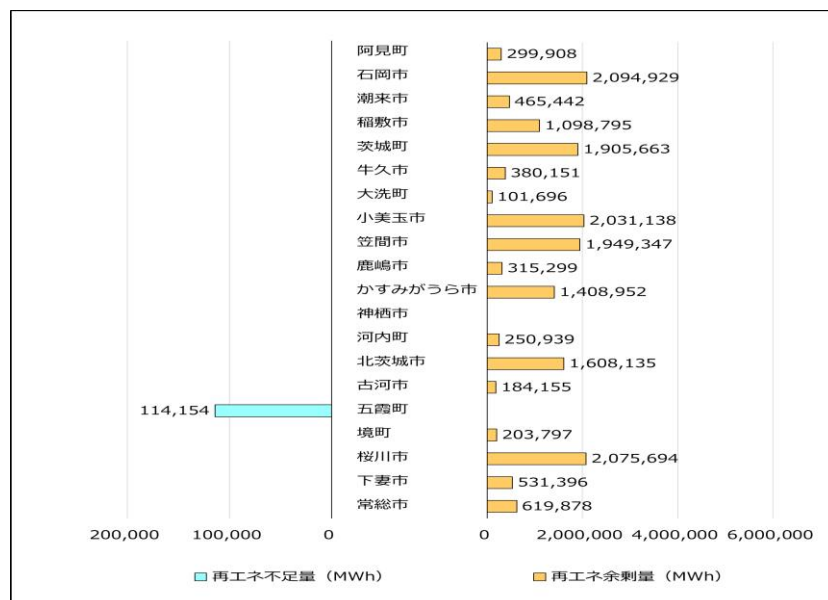
## 【区域内のエネルギー需要に対する再エネ導入ポテンシャル(電力)】

対消費電力再エネ導入ポテンシャル比は、区域の再生可能エネルギー導入ポテンシャルを、区域の電気使用量で除した値です。推計式は、「表.区域内のエネルギー需要と再エネ導入ポテンシャル(電力)」の下部に示します。

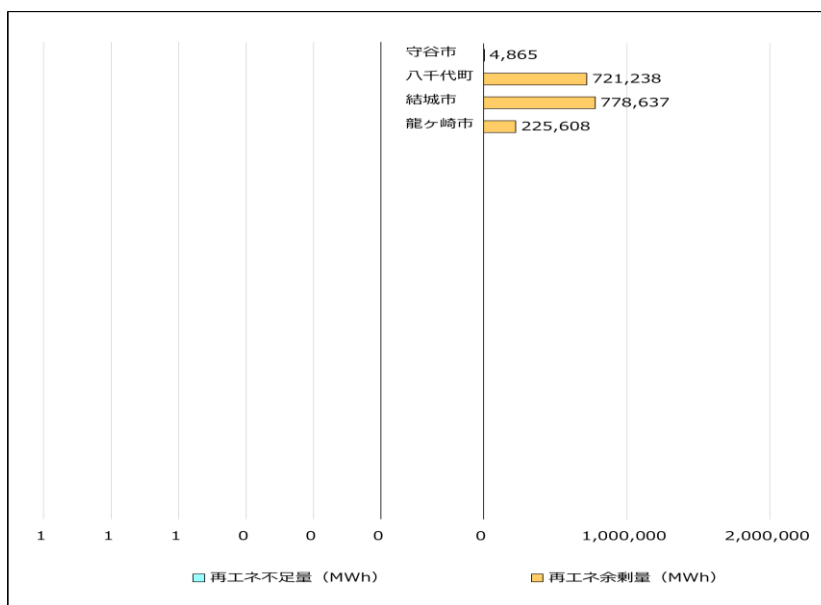
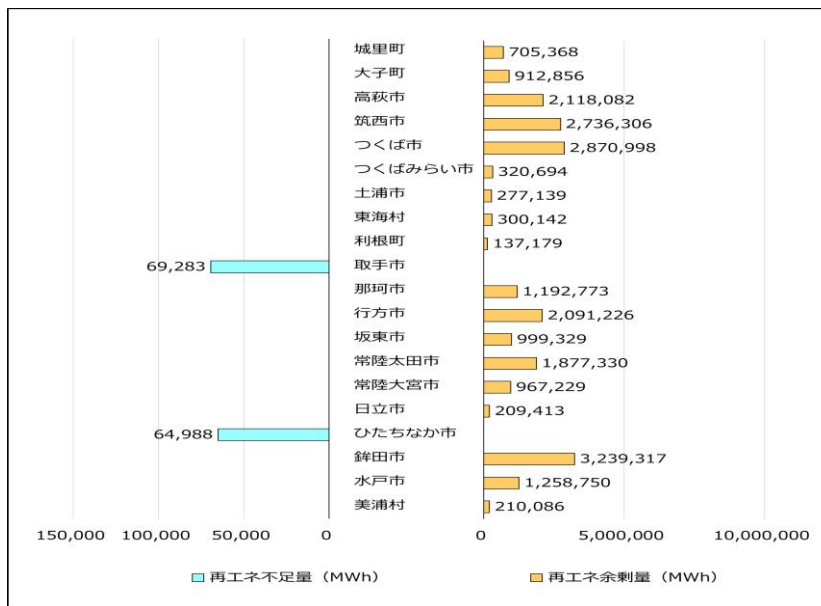
電気使用量は、「④再エネ導入量の把握」シートに示す「区域の電気使用量」を用いています。

## 2 他の地方公共団体(茨城県内の市区町村)における再生可能エネルギー導入ポテンシャル

## 1)他の地方公共団体におけるエネルギー需要に対する再エネ導入ポテンシャル※7



資料編



※10:同一都道府県内(北海道の場合は、道北・道東・道央・道南のエリア)の各市町村における電力使用量[MWh]と再エネ導入ポテンシャル[MWh]の差分を示す。プラスの場合は、地域内の電気使用量に対する再エネポテンシャルの不足量を示し(再エネ不足量という。)、マイナスの場合は、地域内の電気使用量に対する再エネポテンシャルの余剰量を示す(再エネ余剰量という。)

## 各再生可能エネルギーの前提条件

|               | 設備利用率  | 年間時間 | 備考    |
|---------------|--------|------|-------|
| 太陽光発電（10kW未満） | 13.7 % | 8760 |       |
| 太陽光発電（10kW以上） | 15.1 % | 8760 |       |
| 風力発電          | 24.8 % | 8760 |       |
| 水力発電          | 60.0 % | 8760 | 小水力発電 |
| 地熱発電          | 80.0 % | 8760 |       |
| バイオマス発電       | 80.0 % | 8760 |       |

|               | 出典  |
|---------------|---|
| 太陽光発電（10kW未満） | 経済産業省 調達価格等算定委員会「平成29年度以降の調達価格等に関する意見」（平成28年12月13日） |
| 太陽光発電（10kW以上） | 経済産業省 調達価格等算定委員会「平成29年度以降の調達価格等に関する意見」（平成28年12月13日） |
| 風力発電          | 経済産業省 調達価格等算定委員会「平成29年度以降の調達価格等に関する意見」（平成28年12月13日） |
| 水力発電          | 内閣府「コスト等検証委員会報告書」（2011年12月19日）                      |
| 地熱発電          | 内閣府「コスト等検証委員会報告書」（2011年12月19日）                      |
| バイオマス発電       | 内閣府「コスト等検証委員会報告書」（2011年12月19日）                      |

|               | URL   |
|---------------|---|
| 太陽光発電（10kW未満） | <a href="http://www.meti.go.jp/report/whitepaper/data/pdf/20161219002_01.pdf">http://www.meti.go.jp/report/whitepaper/data/pdf/20161219002_01.pdf</a>   |
| 太陽光発電（10kW以上） | <a href="http://www.meti.go.jp/report/whitepaper/data/pdf/20161219002_01.pdf">http://www.meti.go.jp/report/whitepaper/data/pdf/20161219002_01.pdf</a>   |
| 風力発電          | <a href="http://www.meti.go.jp/report/whitepaper/data/pdf/20161219002_01.pdf">http://www.meti.go.jp/report/whitepaper/data/pdf/20161219002_01.pdf</a>   |
| 水力発電          | <a href="http://www.cas.go.jp/jp/seisaku/npu/policy09/pdf/20111221/hokoku.pdf">http://www.cas.go.jp/jp/seisaku/npu/policy09/pdf/20111221/hokoku.pdf</a> |
| 地熱発電          | <a href="http://www.cas.go.jp/jp/seisaku/npu/policy09/pdf/20111221/hokoku.pdf">http://www.cas.go.jp/jp/seisaku/npu/policy09/pdf/20111221/hokoku.pdf</a> |
| バイオマス発電       | <a href="http://www.cas.go.jp/jp/seisaku/npu/policy09/pdf/20111221/hokoku.pdf">http://www.cas.go.jp/jp/seisaku/npu/policy09/pdf/20111221/hokoku.pdf</a> |

$$\text{定格出力[kW]} \times \text{設備利用率[\%]} \times 24[\text{時/日}] \times 365[\text{日/年}] = \text{年間発電電力量[kWh/年]}$$

## 笠間市自治体再エネ情報カルテ(概要版) Ver.2(2023(令和5)年4月1日)

## 自治体再エネ情報カルテ(概要版)

都道府県コード 茨城県 都道府県 08  
市町村コード 笠間市 市町村 08216

## ■ポテンシャルに関する情報※1

| 大区分             | 中区分           | 賦存量         | 導入ポテンシャル      | 単位                 |
|-----------------|---------------|-------------|---------------|--------------------|
| 太陽光             | 建物系           | -           | 474.038       | MW                 |
|                 | 土地系           | -           | 1,254.656     | MW                 |
|                 | 合計            | -           | 1,728.694     | MW                 |
| 風力              | 陸上風力          | 195.200     | 49.300        | MW                 |
|                 | 河川部           | 0.000       | 0.000         | MW                 |
|                 | 農業用水路         | 0.000       | 0.000         | MW                 |
| 中小水力            | 合計            | 0.000       | 0.000         | MW                 |
|                 | 合計            | 0.000       | 0.000         | MW                 |
| 地熱              | 合計            | 0.000       | 0.000         | MW                 |
| 再生可能エネルギー(電気)合計 |               | 195.200     | 1,777.994     | MW                 |
|                 |               | 367,093.912 | 2,436,932.593 | MWh/年              |
| 太陽熱             | -             | -           | 1,132,902.933 | GJ/年               |
| 地中熱             | -             | -           | 5,029,320.240 | GJ/年               |
| 再生可能エネルギー(熱)合計  |               | -           | 6,162,223.173 | GJ/年               |
| 木質バイオマス※2       | 発生量(森林由来分)    | 54.847      | -             | 千m <sup>3</sup> /年 |
|                 | 発熱量(発生量ベース)※3 | 382,652.351 | -             | GJ/年               |

## ■導入実績に関する情報※4

| 大区分             | 中区分    | 導入実績量       | 単位    |
|-----------------|--------|-------------|-------|
| 太陽光             | 10kW未満 | 10.732      | MW    |
|                 | 10kW以上 | 133.270     | MW    |
|                 | 合計     | 144.002     | MW    |
| 風力              |        | 0.000       | MW    |
| 水力              |        | 0.000       | MW    |
| バイオマス           |        | 0.470       | MW    |
| 地熱              |        | 0.000       | MW    |
| 再生可能エネルギー(電気)合計 |        | 144.472     | MW    |
|                 |        | 192,457.132 | MWh/年 |

## ■需要量に関する情報

| 区分         | 需要量等          | 単位    |
|------------|---------------|-------|
| 区域の電気使用量※5 | 496,993.658   | MWh/年 |
| 熱需要量※6     | 6,638,181.167 | GJ/年  |

## ■関連情報

| 大区分                   | 関連情報                       |
|-----------------------|----------------------------|
| CO <sub>2</sub> 排出量※7 | 683.320 千t-CO <sub>2</sub> |
| ゼロカーボンシティの表明※8        | あり                         |
| 地方公共団体実行計画(区域施策編)※9   | なし                         |

## 備考:

- ・「■ポテンシャルに関する情報」の区分は、下記の「○利用解説書」リンクよりご確認ください。「■ポテンシャルに関する情報」の再エネの区分と「■導入実績に関する情報」の区分は一致していません。「■導入実績に関する情報」の区分は、自治体排出量カルテ(環境省)に基づいたものとなっております。詳しくは「固定価格買取制度 情報公開用ウェブサイト」(経済産業省)よりご確認ください。
- ・「―」は推計対象外あるいは数値がないことを示しています。
- ※1 ポテンシャル(賦存量、導入ポテンシャル)の推計手法の詳細については、利用解説書やREPOSウェブサイトの報告書をご確認ください。
- ※2 木質バイオマスの推計方法・留意事項については、下記の「○木質バイオマスの推計について」リンクよりご確認ください。
- ※3 発熱量(発生量ベース)は木材そのものが持つ熱量であり、使用時を想定した熱量である太陽熱や地中熱のポテンシャルとは直接比較できません。
- ※4 太陽光、風力、水力、バイオマス、地熱の導入実績量は「自治体排出量カルテ」(環境省)に基づきます。
- ※5 区域の電気使用量は「自治体排出量カルテ」(環境省)に基づきます。
- ※6 熱需要量の推計手法の詳細については、利用解説書やREPOSウェブサイトの報告書をご確認ください。
- ※7 CO<sub>2</sub>排出量については「自治体排出量カルテ」(環境省)に基づきます。
- ※8 ゼロカーボンシティの表明については「ゼロカーボンシティ取組一覧(表明自治体)」(環境省)に基づきます。
- ※9 地方公共団体実行計画については「地方公共団体における地球温暖化対策の推進に関する法律施行状況調査の結果」(環境省)に基づきます。
- ・各出典の詳細及び統計年度については、下記の「○出典等情報」リンクよりご確認ください。

リンク一覧: [○利用解説書](#) [○出典等情報](#) [○木質バイオマスの推計について](#)

Ver.2(2023年4月1日)

注:関連情報では、「地方公共団体実行計画(区域施策編) なし」となっていますが、本計画がこれにあたります。



## 笠間市自治体再エネ情報カルテ(詳細版) Ver.2(2023(令和5)年4月1日)

## 自治体再エネ情報カルテ(詳細版)

都道府県コード  
市町村コード茨城県  
笠間市都道府県  
市町村08  
08216

## ■ポテンシャルに関する情報※1、2

| 大区分             | 中区分           | 賦存量         | 導入ポテンシャル      | 単位                 |
|-----------------|---------------|-------------|---------------|--------------------|
| 太陽光             | 建物系           | -           | 474.038       | MW                 |
|                 |               | -           | 645,049.009   | MWh/年              |
|                 | 土地系           | -           | 1,254.656     | MW                 |
|                 |               | -           | 1,696,385.848 | MWh/年              |
|                 | 合計            | -           | 1,728.694     | MW                 |
|                 |               | -           | 2,341,434.857 | MWh/年              |
| 風力              | 陸上風力          | 195.200     | 49.300        | MW                 |
|                 |               | 367,093.912 | 95,497.736    | MWh/年              |
| 中小水力            | 河川部           | 0.000       | 0.000         | MW                 |
|                 |               | 0.000       | 0.000         | MWh/年              |
|                 | 農業用水路         | 0.000       | 0.000         | MW                 |
|                 |               | 0.000       | 0.000         | MWh/年              |
|                 | 合計            | 0.000       | 0.000         | MW                 |
|                 |               | 0.000       | 0.000         | MWh/年              |
| 地熱              | 蒸気フラッシュ       | 0.000       | 0.000         | MW                 |
|                 |               | -           | 0.000         | MWh/年              |
|                 | バイナリー         | 0.000       | 0.000         | MW                 |
|                 |               | -           | 0.000         | MWh/年              |
|                 | 低温バイナリー       | 0.000       | 0.000         | MW                 |
| 合計              | 0.000         | 0.000       | MW            |                    |
|                 |               | -           | 0.000         | MWh/年              |
| 再生可能エネルギー(電気)合計 |               | 195.200     | 1,777.994     | MW                 |
|                 |               | 367,093.912 | 2,436,932.593 | MWh/年              |
| 太陽熱             | 太陽熱           | -           | 1,132,902.933 | GJ/年               |
| 地中熱             | 地中熱(クローズドループ) | -           | 5,029,320.240 | GJ/年               |
| 再生可能エネルギー(熱)合計  |               | -           | 6,162,223.173 | GJ/年               |
| 木質バイオマス ※3      | 発生量(森林由来分)    | 54.847      | -             | 千m <sup>3</sup> /年 |
|                 | 発熱量(発生量ベース)※4 | 382,652.351 | -             | GJ/年               |

## 備考:

- ・「■ポテンシャルに関する情報」の区分は、下記の「○利用解説書」リンクよりご確認ください。「■ポテンシャルに関する情報」の再エネの区分と「■導入実績に関する情報の区分」は一致していません。「■導入実績に関する情報」の区分は、自治体排出量カルテ(環境省)に基づいたものとなっております。詳しくは「固定価格買取制度 情報公開用ウェブサイト」(経済産業省)よりご確認ください。
- ・「-」は推計対象外あるいは数値がないことを示しています。
- ※1 「■ポテンシャルに関する情報」のうち、太陽光、風力、中小水力、地熱については、上段が設備容量、下段が年間発電電力量を示しています。
- 2 ポテンシャル(賦存量、導入ポテンシャル)の推計手法の詳細については、利用解説書やREPOSウェブサイトの報告書をご確認ください。
- 3 木質バイオマスの推計方法・留意事項については、下記の「○木質バイオマスの推計について」リンクよりご確認ください。
- 4 発熱量(発生量ベース)は木材そのものが持つ熱量であり、使用時を想定した熱量である太陽熱や地中熱のポテンシャルとは直接比較できません。
- 5 「■導入実績に関する情報」のうち、太陽光、風力、水力、バイオマス、地熱については、上段が設備容量、下段が年間発電電力量を示しています。
- 6 太陽光、風力、水力、バイオマス、地熱の導入実績量は「自治体排出量カルテ」(環境省)に基づきます。
- 7 太陽熱の導入実績量は「2020ソーラーシステムデータブック」(一般社団法人ソーラーシステム振興協会)に基づきます。太陽熱の導入実績量は都道府県別の設置実績のみ示しており、市町村別のデータはありません。
- 8 地中熱の導入実績量は「令和2年度地中熱利用状況調査業務報告書」(環境省水・大気環境局土壌環境課地下水・地盤環境室)に基づきます。
- 9 区域の電気使用量は「自治体排出量カルテ」(環境省)に基づきます。
- 10 熱需要量の推計手法の詳細については、利用解説書やREPOSウェブサイトの報告書をご確認ください。
- 11 CO<sub>2</sub>排出量については「自治体排出量カルテ」(環境省)に基づきます。
- 12 ゼロカーボンシティの表明については「ゼロカーボンシティ取組一覧(表明自治体)」(環境省)に基づきます。
- 13 地方公共団体実行計画については「地方公共団体における地球温暖化対策の推進に関する法律施行状況調査の結果」(環境省)に基づきます。
- ・ 各出典の詳細及び統計年度については、下記の「○出典等情報」リンクよりご確認ください。

リンク一覧:

[○利用解説書](#)[○木質バイオマスの推計について](#)[○出典等情報](#)

## ■導入実績に関する情報※5、6

| 大区分             | 中区分      | 導入実績量       | 単位             |
|-----------------|----------|-------------|----------------|
| 太陽光             | 10kW未満   | 10.732      | MW             |
|                 |          | 12,879.808  | MWh/年          |
|                 | 10kW以上   | 133.270     | MW             |
|                 |          | 176,283.564 | MWh/年          |
|                 | 合計       | 144.002     | MW             |
|                 |          | 189,163.372 | MWh/年          |
| 風力              |          | 0.000       | MW             |
|                 |          | 0.000       | MWh/年          |
| 水力              |          | 0.000       | MW             |
|                 |          | 0.000       | MWh/年          |
| バイオマス           |          | 0.470       | MW             |
|                 |          | 3,293.760   | MWh/年          |
| 地熱              |          | 0.000       | MW             |
|                 |          | 0.000       | MWh/年          |
| 再生可能エネルギー(電気)合計 |          | 144.472     | MW             |
|                 |          | 192,457.132 | MWh/年          |
| 太陽熱※7           | 太陽熱温水器   | -           | 台              |
|                 |          | -           | m <sup>2</sup> |
|                 | ソーラーシステム | -           | 台              |
|                 |          | -           | m <sup>2</sup> |
| 地中熱※8           | クローズドループ | -           | 件              |
|                 |          | 0.000       | kW             |
|                 | オープンループ  | -           | 件              |
|                 |          | 0.000       | kW             |
| 供用              | -        | 件           |                |
|                 | 0.000    | kW          |                |

## ■需要量に関する情報

| 大区分        | 需要量等          | 単位    |
|------------|---------------|-------|
| 区域の電気使用量※9 | 496,993.658   | MWh/年 |
| 熱需要量※10    | 6,638,181.167 | GJ/年  |

## ■関連情報

| 大区分                    | 関連情報                       |
|------------------------|----------------------------|
| CO <sub>2</sub> 排出量※11 | 683.320 千t-CO <sub>2</sub> |
| ゼロカーボンシティの表明※12        | あり                         |
| 地方公共団体実行計画(区域施策編)※13   | なし                         |
| 計画名称                   | -                          |
| サイトURL                 | -                          |
| 策定年/目標年                | -                          |
| 再生可能エネルギー導入量目標         | (内容: - )                   |

## 笠間市自治体再エネ情報カルテ(太陽光詳細版) Ver.2(2023(令和5)年4月1日)

## 自治体再エネ情報カルテ(太陽光詳細版)

|         |     |      |       |
|---------|-----|------|-------|
| 都道府県コード | 茨城県 | 都道府県 | 08    |
| 市町村コード  | 笠間市 | 市町村  | 08216 |

## ■ポテンシャルに関する情報(太陽光)

| 中区分   | 小区分1  | 小区分2          | 導入ポテンシャル      | 単位          |       |
|-------|-------|---------------|---------------|-------------|-------|
| 建物系   | 官公庁   |               | 5.525         | MW          |       |
|       |       |               | 7,470.936     | MWh/年       |       |
|       | 病院    |               | 4.090         | MW          |       |
|       |       |               | 5,529.549     | MWh/年       |       |
|       | 学校    |               | 6.603         | MW          |       |
|       |       |               | 8,927.435     | MWh/年       |       |
|       | 戸建住宅等 |               | 161.357       | MW          |       |
|       |       |               | 222,273.200   | MWh/年       |       |
|       | 集合住宅  |               | 1.511         | MW          |       |
|       |       |               | 2,043.692     | MWh/年       |       |
|       | 工場・倉庫 |               | 20.027        | MW          |       |
|       |       |               | 27,078.013    | MWh/年       |       |
| その他建物 |       | 274.669       | MW            |             |       |
|       |       | 371,380.837   | MWh/年         |             |       |
| 鉄道駅   |       | 0.255         | MW            |             |       |
|       |       | 345.347       | MWh/年         |             |       |
| 合計    |       |               | 474.038       | MW          |       |
|       |       |               | 645,049.009   | MWh/年       |       |
| 土地系   | 最終処分場 | 一般廃棄物         | 1.056         | MW          |       |
|       |       |               | 1,427.219     | MWh/年       |       |
|       | 耕地    | 田             |               | 484.253     | MW    |
|       |       |               |               | 654,759.536 | MWh/年 |
|       |       | 畑             |               | 532.288     | MW    |
|       |       |               |               | 719,707.736 | MWh/年 |
|       | 荒廃農地  | 再生利用可能(営農型)※1 |               | 36.006      | MW    |
|       |       |               |               | 48,683.493  | MWh/年 |
|       |       | 再生利用困難        |               | 200.539     | MW    |
|       |       |               | 271,148.809   | MWh/年       |       |
| ため池   |       | 0.516         | MW            |             |       |
|       |       | 659.054       | MWh/年         |             |       |
| 合計    |       |               | 1,254.656     | MW          |       |
|       |       |               | 1,696,385.848 | MWh/年       |       |

|     |                                       |             |       |
|-----|---------------------------------------|-------------|-------|
| ※参考 | 再生利用可能(地上設置型)※2                       | 187.099     | MW    |
|     |                                       | 252,977.146 | MWh/年 |
|     | 再生利用可能(農用地区域は営農型、農用地<br>区域以外は地上設置型)※3 | 117.336     | MW    |
|     |                                       | 158,650.617 | MWh/年 |

## 備考:

- ・「―」は推計対象外あるいは数値がないことを示しています。
  - ・「■ポテンシャルに関する情報(太陽光)」について、上段が設備容量、下段が年間発電電力量を示しています。
- ※1 再生利用可能(営農型)は、すべての荒廃農地に営農型太陽光を設置した場合の推計値を示しています。
- ※2 再生利用可能(地上設置型)は、すべての荒廃農地に地上設置型太陽光を設置した場合の推計値を示しています。
- ※3 再生利用可能(農用地区域:営農型、農用地区域外:地上設置型)は、農用地区域内は営農型太陽光、農用地区域外は地上設置型太陽光を設置した場合の推計値を参考として掲載しています。

Ver.2(2023年4月1日)

## 笠間市自治体再エネ情報カルテ(木質バイオマス詳細版) Ver.2(2023(令和5)年4月1日)

## 自治体再エネ情報カルテ(木質バイオマス詳細版)

都道府県コード 茨城県 都道府県 08  
市町村コード 笠間市 市町村 08216

## ■ポテンシャルに関する情報(木質バイオマス)※1~4

| 大区分     | 小区分1            | 小区分2 | 賦存量         | 導入ポテンシャル | 単位                 |
|---------|-----------------|------|-------------|----------|--------------------|
| 木質バイオマス | 発生量(森林由来分)      | —    | 54.847      | —        | 千m <sup>3</sup> /年 |
|         | 発熱量(発生量ベース)     | —    | 382,652,351 | —        | GJ/年               |
|         | <参考値><br>発電換算   | 電気   | 2,684       | —        | MW                 |
|         |                 | 電気   | 21,258,464  | —        | MWh/年              |
|         | <参考値><br>熱電併給換算 | 電気   | 3,355       | —        | MW                 |
|         |                 | 熱利用  | 26,573,000  | —        | MWh/年              |
|         |                 | 熱利用  | 6,710       | —        | MW                 |
|         |                 | 熱利用  | 191,326,176 | —        | GJ/年               |
|         | <参考値><br>熱利用換算  | 熱利用  | 28,345      | —        | MW                 |
|         |                 | 熱利用  | 306,121,881 | —        | GJ/年               |

## 備考:

・「—」は推計対象外あるいは数値がないことを示しています。

※1 木質バイオマスの推計方法・留意事項についてはこちらよりご確認ください。

[○木質バイオマスの推計について](#)

2 木質バイオマスの賦存量は、森林由来(人工林)の木質バイオマスエネルギーのうち、①発電・熱利用としてエネルギー利用可能なものであること、②他と競合利用が少ないこと、③継続的に発生する可能性があること、といった3つの観点を踏まえ、素材として出荷される部分を除いて推計したものです。法令・土地利用などによる制約や事業採算性は考慮しておらず、実際に燃料材として使用されている量を控除していないことに留意が必要です。加えて、材の利用想定がない場合には発生しない(材の副産物として発生する)ものも含まれていることに留意が必要であり、実際に木質バイオマスを利用しようとする場合には、既存の利用状況をよく考慮する必要があります。

3 発熱量(発生量ベース)、発電換算値、熱電併給換算値、熱利用換算値は発生量から変換方法を想定して推計した値であり、合算できません。発熱量(発生量ベース)は、木材そのものが持つ熱量です。参考値としている熱電併給換算および熱利用換算の熱量は、使用時に得ることができる熱量になります。なお、それぞれの値は低位発熱量で示しています。

4 発電換算、熱電併給換算、熱利用換算については、上段が設備容量、下段が年間発電電力量(または年間供給熱量)を示しています。

Ver.2(2023年4月1日)



## 5 森林の温室効果ガス吸収量の推計について

「3 本市における森林の温室効果ガス吸収量の推計」(P.24)の推計式及び国有林民有林の材積量を基に、森林の温室効果ガス吸収量を算出しました。

(国有林)

「令和2年水戸那珂国有林の地域別の森林計画書」による材積量のデータから推計。

①2015(平成27)年から2020(令和2)年 1年間当たり9,205t-CO<sub>2</sub>

炭素蓄積量の算出

| 推計式                  | 炭素蓄積量   | = | 森林蓄積量<br>(m <sup>3</sup> ) | × | バイオマス<br>拡大係数 | × | (1+<br>地下部比率) | × | 容積密度  | × | 炭素含有量 |
|----------------------|---------|---|----------------------------|---|---------------|---|---------------|---|-------|---|-------|
| 2015<br>(H27)<br>針葉樹 | 104,566 | = | 247,300                    | × | 1.4           | × | (1+0.4)       | × | 0.423 | × | 0.51  |
| 2015<br>(H27)<br>広葉樹 | 9,810   | = | 20,630                     | × | 1.26          | × | (1+0.26)      | × | 0.624 | × | 0.48  |
| 2020<br>(R2)<br>針葉樹  | 115,655 | = | 273,526                    | × | 1.4           | × | (1+0.4)       | × | 0.423 | × | 0.51  |
| 2020<br>(R2)<br>広葉樹  | 11,273  | = | 23,706                     | × | 1.26          | × | (1+0.26)      | × | 0.624 | × | 0.48  |

CO<sub>2</sub> 吸収量の算出

| 推計式                           | CO <sub>2</sub> 吸収量 | = | 〔 A年<br>炭素蓄積量 - B年<br>炭素蓄積量 〕 |   | ÷       | 〔 A年 - B年 〕 |      | × | $\frac{44}{12}$ |   |                 |
|-------------------------------|---------------------|---|-------------------------------|---|---------|-------------|------|---|-----------------|---|-----------------|
| CO <sub>2</sub><br>吸収量<br>国有林 | 9,205               | = | 126,928                       | - | 114,376 | ÷           | 2020 | - | 2015            | × | $\frac{44}{12}$ |

(民有林)

「令和元年水戸那珂地域森林計画書」による材積量のデータから推計。

②2014(平成26)年から2019(令和元年)年 1年間当たり42,947t-CO<sub>2</sub>

炭素蓄積量の算出

| 推計式                  | 炭素蓄積量   | = | 森林蓄積量<br>(m <sup>3</sup> ) | × | バイオマス<br>拡大係数 | × | (1+<br>地下部比率) | × | 容積密度  | × | 炭素含有量 |
|----------------------|---------|---|----------------------------|---|---------------|---|---------------|---|-------|---|-------|
| 2014<br>(H26)<br>針葉樹 | 369,844 | = | 938,540                    | × | 1.4           | × | (1+0.4)       | × | 0.423 | × | 0.51  |
| 2014<br>(H26)<br>広葉樹 | 146,678 | = | 308,459                    | × | 1.26          | × | (1+0.26)      | × | 0.624 | × | 0.48  |
| 2019<br>(R1)<br>針葉樹  | 443,322 | = | 1,048,461                  | × | 1.4           | × | (1+0.4)       | × | 0.423 | × | 0.51  |
| 2019<br>(R1)<br>広葉樹  | 158,764 | = | 333,876                    | × | 1.26          | × | (1+0.26)      | × | 0.624 | × | 0.48  |

資料編

CO<sub>2</sub> 吸収量の算出

|                            |                     |   |  |
|----------------------------|---------------------|---|--|
| 推計式                        | CO <sub>2</sub> 吸収量 | = | $\left( \begin{array}{c} \text{A年} \\ \text{炭素蓄積量} \end{array} - \begin{array}{c} \text{B年} \\ \text{炭素蓄積量} \end{array} \right) \div \left( \begin{array}{c} \text{A年} \\ - \\ \text{B年} \end{array} \right) \times \frac{44}{12}$ |
| CO <sub>2</sub> 吸収量<br>民有林 | 42,947              | = | $\left( 602,086 - 543,521 \right) \div \left( 2019 - 2014 \right) \times \frac{44}{12}$  |

森林の CO<sub>2</sub> 吸収量

|                           |   |                                 |   |                                 |
|---------------------------|---|---------------------------------|---|---------------------------------|
| CO <sub>2</sub> 吸収量<br>合計 | = | ①国<br>有林<br>CO <sub>2</sub> 吸収量 | - | ②民<br>有林<br>CO <sub>2</sub> 吸収量 |
| 52,152                    | = | 9,205                           | - | 42,947                          |

## 6 パブリックコメント(意見募集)の結果について

### 1 意見募集の対象項目

笠間市地球温暖化対策実行計画(区域施策編)(案)

### 2 募集期間

令和6年 月 日( )～ 月 日( )

### 3 意見提出の対象者

市内に在住・在勤・在学の人または事務所・事業所を有する人及び法人

### 4 意見提出者・意見数

名・件

### 5 ご意見の内容及びご意見に対する市の考え方

| ご意見の内容(要約) | 市の考え方 | 修正有無 |
|------------|-------|------|
|            |       |      |

## 7 用語解説

### 英数

#### ◆3R(Reduce, Reuse, Recycle) (P65)

リデュース(ごみの発生・排出を抑制すること)、リユース(不要となった物の再利用に努めること)、リサイクル(ごみとして排出されたものを再び資源として使うこと)の3R(スリーアール)の考え方。

#### ◆COP(Conference of Parties) (P2)

COPは、締約国会議(Conference of the Parties)の略で、環境問題に限らず多くの国際条約の中でその加盟国が物事を決定するための最高決定機関として設置。国連気候変動枠組条約(UNFCCC)の締約国による気候変動に関する会議で、気候変動問題を解決すべく197か国の地域が締結・参加している。日本は1993(平成5)年に締結した。

#### ◆IPCC(Intergovernmental Panel on Climate Change) (P2)

国連気候変動に関する政府間パネルの略。UNEP(国連環境計画)とWMO(世界気象機関)によって1988(昭和63)年11月に設置され、各国の研究者が政府の資格で参加して地球温暖化問題について議論を行う公式の場。地球温暖化に関する最新の自然科学的及び社会科学的知見をまとめ、地球温暖化対策に科学的基礎を与えることを目的としている。

#### ◆RCP(Representative Concentration Pathways) (P78)

代表的濃度経路のこと。RCP2.6は温室効果ガス排出が最も低いシナリオ、RCP8.5は温室効果ガス排出が非常に高く、世界の平均気温上昇が最も大きくなりうるシナリオ。

#### ◆SDGs(Sustainable Development Goals:持続可能な開発目標) (P21)

2015(平成27)年9月の国連サミットで採択された「持続可能な開発のための2030アジェンダ」にて記載された、2016(平成28)年から2030(令和12)年までの国際目標。持続可能な世界を実現するための包括的な17の目標(ゴール)と、その下にさらに細分化された169のターゲットから構成され、「誰一人取り残さない」をスローガンに、あらゆる形態の貧困に終止符を打ち、不平等と闘い、気候変動に対処しながら、2030(令和12)年までに持続可能な社会を目指す世界のマスタープラン。

#### ◆ZEB(Net Zero Energy Building) (P49)

ネット・ゼロ・エネルギー・ビルの略称で、「ゼブ」と呼ぶ。高断熱・高气密化、高効率空調設備等を導入し高度な省エネと快適な室内環境を実現しながら、太陽光発電を同時に行う事で、建物で消費する年間の一次エネルギーの収支をゼロにすることを目指した建物。

**◆ZEH(Net Zero Energy House) (P49)**

ネット・ゼロ・エネルギー・ハウスの略称で、「ゼッチ」と呼ぶ。高断熱・高气密化、高効率空調設備等によって使うエネルギーを減らしながら(高効率な省エネ)、太陽光発電など(創エネ)でエネルギーをつくり出し、年間で消費する住宅の正味エネルギー量がおおむねゼロ以下になる住宅のこと。

**あ行****◆暑さ指数(WBGT) (P108)**

暑さ指数(WBGT(湿球黒球温度):Wet Bulb Globe Temperature)は、熱中症を予防することを目的として1954(昭和29)年にアメリカで提案された指標です。単位は気温と同じ摂氏度(°C)で示されますが、その値は気温とは異なります。暑さ指数(WBGT)は人体と外気との熱のやりとり(熱収支)に着目した指標で、人体の熱収支に与える影響の大きい ①湿度、②日射・輻射(ふくしゃ)など周辺の熱環境、③気温の3つを取り入れた指標です。

**◆一等米比率 (P83)**

農林水産省は、農産物検査法に基づいて玄米を1～3等と「規格外」の4等級に格付しており、1等米は白く濁ったり実が細ったりしていないコメの割合が全体の70%以上を占めるものと定義されている。民間の登録検査機関(2007(平成19)年度末で1,425機関)が検査する。

**◆イワキサンショウウオ (P102)**

茨城県、神奈川県、埼玉県、千葉県、東京都、栃木県及び福島県にかけて生息するトウキョウサンショウウオの中で、茨城県から福島県南部にかけて生息する個体群について、形態及び遺伝子的に再検討した結果、トウキョウサンショウウオとは別種であるとされ、2022(令和4)年7月に「イワキサンショウウオ」と命名された。

**◆エコドライブ (P49)**

燃料消費量やCO<sub>2</sub>排出量を減らし、地球温暖化防止につなげる運転技術や心がけのこと。

**◆温室効果・温室効果ガス (P2)**

地球の表面は太陽光によって温まり、地表の熱は赤外線として宇宙空間に反射されている。温室効果ガスには赤外線を吸収・放出する性質があり、地表からの熱を吸収して大気を温めてしまう。この働きを温室効果といい、大気中の温室効果ガスが増加すると大気が温まり、地表付近の温度が上昇してしまう。

温室効果ガスとは温室効果をもたらす大気中に拡散された気体のこと。とりわけ産業革命以降、代表的な温室効果ガスである二酸化炭素やメタンのほかフロンガスなど人為的な活動により大気中の濃度が増加の傾向にある。

京都議定書では、温暖化防止のため、二酸化炭素二酸化炭素(CO<sub>2</sub>)、メタンメタン(CH<sub>4</sub>)、一酸化



二窒素(N<sub>2</sub>O)のほかハイドロフルオロカーボン類(HFC類)、パーフルオロカーボン類(PFC類)、六フッ化硫黄(SF<sub>6</sub>)が削減対象の温室効果ガスと定められた。

## か行

### ◆カーボンニュートラル (P2)

温室効果ガスの排出量と吸収量を均衡させること。

### ◆外来種 (P6)

もともとその地域にいなかったのに、人為的に他の地域から入ってきた生物のこと。地域の生態系や経済に重大な影響を与えることがあり、環境問題のひとつとして扱われる。

### ◆化石燃料 (P2)

石油、石炭、天然ガスのこと。微生物の死骸や枯れた植物などが何億年という時間をかけて化石になり、やがて石油や石炭になったと考えられていることからこう呼ばれる。

### ◆河川生物相 (P102)

河川に生息・生育する生物の種類組成。「植物相」(河川に生育する植物の種類組成)と「動物相」(河川に生息する動物の種類組成)を合わせた概念。より広義には、「微生物相」(河川にいる微生物の種類組成)を加えることもある。

### ◆気候危機 (P4)

近年急激に進行している気候変動に関して、気候変動よりも緊急性を上げて使われるようになった言葉。

### ◆気候変動 (P4)

人間活動によって、地球の大気の組成を変化させる、直接又は間接に起因する気候変化のこと。

### ◆気候変動適応法 (P2)

国、地方公共団体、事業者、国民が気候変動適応の推進のため担うべき役割を明確化したもの。国は農業や防災等の各分野の適応を推進する気候変動適応計画を策定し、その進展状況について、把握・評価手法の開発を行う。

### ◆気候変動枠組条約 (P2)

大気中の温室効果ガスの濃度の安定化を究極的な目的とし、地球温暖化がもたらす様々な悪影響を防止するための国際的な枠組みを定めた条約で、1994(平成6)年3月に国際連合にて発効した。温室効果ガスの排出・吸収の目録、温暖化対策の国別計画の策定等を締約国の義務としている。

## ◆京都議定書 (P4)

1997(平成9)年12月に京都で開催された気候変動枠組条約第3回締約国会議(COP3)において採択された国際条約のこと。先進各国の温室効果ガスの排出量について法的拘束力のある数値目標が決定されるとともに、排出量取引、共同実施、クリーン開発メカニズムなどの新たな仕組みが合意された。2005(平成17)年2月に発効。米国は批准していない。

## ◆クモハリカメムシ (P92)

細身のカメムシで、稲の害虫としてよく知られている。イネ科の雑草がはえている草むらに多く見られ、水田に入ってイネを食害する。口針をイネのもみに差し込み吸汁する。

## ◆クリーンエネルギー (P49)

電気や熱に変えても、大気汚染物質の排出量が少ない、又は排出が相対的に少ないエネルギー源のこと。自然エネルギーである太陽光、風力など。

## ◆激甚化 (P6)

災害の規模や範囲が以前よりも大きく激しくなること。

## ◆現状維持ケース(BAU : Business As Usualの略称) (P26)

将来に向けて何も地球温暖化対策を行わなかった場合の温室効果ガス排出量がどうなるか推計したもの。

## ◆降雨強度 (P93)

瞬間的な雨の強さを1時間あたりに換算した雨量を降雨強度という。単位は mm/h(ミリメートル毎時)。1分間の雨量を1時間あたりに換算するのが基本。例えば1分間に 2.5mm の雨が降ったときは  $2.5 \times 60 = 150$ (mm/h)となる。

## さ行

## ◆自治体排出量カルテ (P24)

環境省が提供する都道府県、市町村の地方公共団体を対象に、環境省「地方公共団体実行計画(区域施策編)策定・実施マニュアル(算定手法編)(2022(令和4)年3月)」の標準的手法に基づくCO<sub>2</sub>排出量推計データ及び特定事業所の排出量データから地方公共団体の排出特性を把握し、的確な施策を行うためのツール。

## ◆社会的要因 (P110)

個人の所得や家族状況、友人・知人とのつながり(社会的ネットワーク)などの「個人の社会・経済要因」と、国の政策や職場・コミュニティーでの人のつながりの豊かさ(ソーシャル・キャピタル)を含む

「環境としての社会要因」がある。

◆循環経済(サーキュラーエコノミー) (P65)

従来の3Rの取組に加え、資源投入量・消費量を抑えつつ、ストックを有効活用しながら、サービス化等を通じて付加価値を生み出す経済活動であり、資源・製品の価値の最大化、資源消費の最小化、廃棄物の発生抑止等を目指すものです。また、循環経済への移行は、企業の事業活動の持続可能性を高めるため、ポストコロナ時代における新たな競争力の源泉となる可能性を秘めており、現に新たなビジネスモデルの台頭が国内外で進んでいます

◆食害 (P101)

動物の摂食行為により、人間に何らかの被害を与えること。

◆自立分散型社会(もしくは自立分散型エネルギー社会) (P73)

各地域が地域資源を最大限に活かし自立している社会のことであり、再エネを含む地域資源(自然・物質・人材・資金)の循環を実現した地域社会のこと。

◆白未熟粒(しろみじゅくりゅう) (P83)

玄米の胚乳内のデンプン粒の蓄積が不良で粒間に隙間ができ、光が乱反射して白く見える。主に、出穂後20日間の平均気温が27℃以上の高温条件や、または低日照で発生するとされている。

◆人工林の純一次生産 (P94)

ある期間中に植物が生産した乾燥重量。植物において、光合成による生産(総一次生産)から呼吸による消費のみを差し引いたものである。

◆スーパーセル (P107)

巨大な積乱雲で強風や竜巻等激しい気象現象をもたらすもの。

◆生物多様性 (P10)

人間などの動植物から、菌類などの微生物まで、地球上に生息するすべての「いきもの」たちが支えあいバランスを保っている状態のこと。地球上には、様々な環境に適応して進化した 3,000 万種ともいわれる多様な「いきもの」が生息している。

◆生物的要因 (P110)

人体に係る要因。免疫の異常、年齢、病歴等。

## ◆節足動物媒介感染症 (P110)

蚊、サシチョウバエ、サシガメ、ブユ、マダニ、ツェツェバエ、ダニ、カタツムリ、シラミから伝播される寄生虫、ウイルス、細菌などによって人に起こる疾患。

## ◆ゼロカーボンシティ・ゼロカーボンシティ宣言 (P10)

2050(令和32)年までに二酸化炭素(CO<sub>2</sub>)排出量を実質ゼロにすることを表明した地方自治体を「ゼロカーボンシティ」といい、自治体がこの表明をする事を「ゼロカーボンシティ宣言」という。2023(令和5)年3月31日時点で、笠間市を含めて934自治体(46都道府県・531市・21特別区・290町・46村)が表明している。

## ◆ソーラーシェアリング (P39)

農地に支柱を立てて上部空間に太陽光発電設備等の発電設備を設置し、農業と発電事業を同時に行うことをいう。

## た行

## ◆多収イネ品種(多収・良食味米品種) (P84)

ここでは飼料用の多収品種ではなく、気温の上昇や降水パターンの変化に耐えられ、且つ収量の多い品種を指します。農業経営の見地からは良食味でありながら比較的低価格で取引されること、すなわち、収量性が高いことが求められます。多収で良食味の「ふくまる」、「にじのきらめき」、「つきあかり」、「ちほみのり」等があげられます。

## ◆地球温暖化 (P2)

人間の活動の拡大により二酸化炭素(CO<sub>2</sub>)をはじめとする温室効果ガスの濃度が増加し、地球表面の温度が上昇すること。通常、太陽からの日射は大気を素通りして地球表面で吸収され、そして、加熱された地球表面から赤外線形で放射された熱(ふく射熱)が温室効果ガスに吸収されることによって、地球の平均気温は約14℃前後に保たれている。仮にこの温室効果ガスがないと地球の気温はマイナス19℃になってしまうといわれている。

## ◆地球温暖化対策の推進に関する法律 (P19)

1998(平成10)年、COP3での京都議定書の採択などを背景に、地球温暖化への対策を国・自治体・事業者・国民が一体となって取り組めるようにするため制定された法律。

## ◆治水施設 (P104)

ダム・砂防えん堤・護岸・調節池・堤防・高規格堤防・排水機場・水位観測所・監視カメラ。

## 資料編

### ◆強い熱帯低気圧 (P107)

強い熱帯低気圧に一般的な定義はなく、文献によって異なるが、ここでは概ね、気象庁の定義による「強い(最大風速33m/s以上 44m/s未満)」以上の強さの台風に相当するような熱帯低気圧全般を意味する。

### ◆電気自動車 (P11)

バッテリー(蓄電池)に蓄えた電気でモーターを回転させて走る自動車。

### ◆土砂災害警戒区域【通称:イエローゾーン】 (P106)

急傾斜地の崩壊等が発生した場合に、住民等の生命又は身体に危害が生じるおそれがあると認められる区域であり、危険の周知、警戒避難体制の整備が行われます。

## な行

### ◆内水氾濫 (P104)

平たんな土地に強い雨が降ると、雨水がはけきらずに地面に溜まる。低いところには周囲から水が流れ込んできて浸水の規模が大きくなる。排水用の水路や小河川は水位を増して真っ先にあふれ出る。このようにして起きる洪水を内水氾濫と呼び、本川の堤防が切れたりあふれたりして生じる外水氾濫とは区別している。

### ◆熱ストレス (P108)

気候変動による気温上昇に加え、都市化の進展に伴うヒートアイランド現象の影響によって、特に都市圏では気温の上昇傾向が顕著になっており、それに伴う熱中症などの健康被害が生じている。気温の上昇は、熱中症のリスクを高めるだけでなく、人々が感じる熱ストレスの増大にもつながる。熱ストレスは、睡眠障害や、人々の屋外活動を妨げる原因の一つとなっており、喫緊に対策を取るべき課題の一つである。

### ◆燃料電池自動車 (P49)

燃料電池内で水素と酸素の化学反応によって発電した電気エネルギーで、モーターを回して走る自動車。ガソリン車が、ガソリンスタンドで燃料を補給するように、燃料電池自動車は水素ステーションで燃料となる水素を補給する。

### ◆農業系バイオマス (P70)

農業から排出される稲わら等の未利用資源。

### ◆農業水利施設 (P93)

農業に不可欠な水を供給する用水路・ため池・ダムや、降雨を排水する排水路・ポンプ場等。



## ◆農業生産基盤 (P93)

農業に不可欠な水を供給する用水路・ため池・ダムや、降雨を排水する排水路・ポンプ場などの農業水利施設。農地やビニルハウス等の営農施設。営農に対する防災など多岐にわたる。

## ◆のり面 (P9)

盛土・切土・堤防などの斜面全体のこと。

## は行

## ◆バイオマス (P29)

動植物から生まれた再生可能な有機物資源を指す。

## ◆バイオマス発電 (P40)

植物などから生まれた生物資源を直接燃焼やガス化するなどして発電する。技術開発が進んだ現在では、様々な生物資源が有効活用されている。

## ◆排水機場 (P93)

大雨などによる市街地や農地などへの水害を未然に防止するために排水ポンプを運転して、雨水や生活排水などを河川に強制的に排水するための施設。排水路が河川より低い所では、普段でも強制的に排水している排水機場もある。

## ◆ハザードマップ (P105)

一般的に「自然災害による被害の軽減や防災対策に使用する目的で、被災想定区域や避難場所・避難経路などの防災関係施設の位置などを表示した地図」とされている。防災マップ、被害予測図、被害想定図、アボイド(回避)マップ、リスクマップなどと呼ばれているものもある。

## ◆パリ協定 (P2)

国連気候変動枠組条約締約国会議(COP21)(2015(平成27)年11月30日~12月13日、フランス・パリ)において採択され、2016(平成28)年に発行された。2020(令和2)年以降の気候変動問題に関する新たな国際枠組み。

## ◆氾濫の発生確率 (P104)

河川などの氾濫が発生する確率。

## ◆ヒトスジシマカ (P110)

もともと雑木林や竹林の樹の洞や竹の切り株などに溜まった水などで繁殖していたが、現在は藪・墓地・公園・人家など人工的な空間に存在する水溜りでもよく繁殖する。移動距離はおよそ50~

## 資料編

100m。世界的に見ると物資の移動に伴ってアジアから北米に侵入して定着し、また地球温暖化の影響で南北に生息地を広げており、熱帯病のまん延が心配されている。

### ◆プラスチックごみゼロ宣言 (P3)

日常生活の中で利用されているプラスチックは、便利な一方で、ポイ捨てなど不適切に処分されたプラスチックごみによる海洋汚染、生態系にも悪影響を及ぼすことが近年、世界的な問題となっている。使い捨てプラスチック製品の使用削減や、使用済となったプラスチックの再生利用、適正処理に努めることにより、環境汚染の原因となる、ポイ捨てなどで不適正中に排出されるプラスチックごみをゼロにすることを目指した宣言のこと。

### ◆分布可能域 (P110)

ある生物が有る場所で発見された場合、それをもってその生物がその地に分布している、あるいはその地がその生物の分布域であると言うことは可能である。しかし、その地で発見されることとその地で生活を全うしていることは同じではない。普通は後者の場合をさして分布と言う。しかし実際にそのどちらであるかの判断は簡単ではない。そのことから本計画では発見履歴だけでなく持続的な生息が可能という意味にて登用する。

## ま行

### ◆マルチ (P86)

畑のうねをビニールシートやポリエチレンフィルム、ワラなどでおおうことで、英語の「マルチング」を略した言葉。

### ◆メタン発酵 (P37)

酸素のない嫌気条件下で複数種の嫌気性細菌の代謝作用により有機性排水・廃棄物等に含まれる有機物をメタン( $\text{CH}_4$ )と炭酸ガス( $\text{CO}_2$ )にまで分解する反応の総称。様々なバイオマス資源を利用して廃棄物の減量化が実現できる再エネ技術である。

### ◆モビリティ (P11)

自家用車やバス、タクシー、トラックなどの自動車全般をはじめ、オートバイや自転車、原動機付自転車などの二輪車、鉄道、シニアカーなど、移動や輸送に関わるあらゆる手段・手法のこと。

## や行

### ◆余剰電力 (P58)

再生可能エネルギーで電力を創り出し、自家消費した残りの電力のこと。蓄電池に溜めて自家利用や売電が行える。

◆遊休農地(耕作放棄地など) (P54)

遊休している農地、原野等。

ら行

◆レジリエンス (P49)

英語圏でのレジリエンス(Resilience)の本来の意味は弾力性・回復力・反発力である。

災害に対する強靱性の向上。従来の予防力に加えて、災害を乗り越える力(回復力)を加えた総合的な力を世界では災害レジリエンス(Disaster Resilience)と呼んでいる。

防災においては災害などのリスクに対する抵抗力や災害を乗り越える力を意味する。

わ行

◆ワンウェイプラスチック (P68)

一度だけ使われて廃棄されるプラスチック製品のこと。



# 笠間市地球温暖化対策実行計画(区域施策編)

2024(令和6)年2月現在

発行 笠間市

編集 笠間市 環境推進部 環境政策課

〒309-1792 茨城県笠間市中央三丁目2番1号

TEL 0296-77-1101

FAX 0296-77-1146





ゼロ・カーボン  
kasama

