

## II 報 告

### 神戸市地球温暖化防止実行計画（改定案）の概要

#### ～KOBЕ ゼロカーボン・チャレンジプラン～

#### 1. 本計画の位置づけ

「神戸市地球温暖化防止実行計画」は地球温暖化対策の推進に関する法律第 21 条第 1 項及び第 3 項に基づき、市民、事業者、行政が実施する温室効果ガス排出量の削減のための措置に関する計画であり、「神戸市環境マスタープラン（環境基本計画）」の下位計画に位置付けられているものである。

#### 2. 改定の背景

地球温暖化対策は喫緊の課題であり、2020 年 12 月に「2050 年までに二酸化炭素排出実質ゼロを目指す」ことを宣言し、2050 年の最終目標であるカーボンニュートラルに向け、法律で策定が義務付けられている「神戸市地球温暖化防止実行計画」を改定し、国の計画を踏まえ 2030 年までの取り組むべき施策を取りまとめた実行計画を策定するものである。

#### 3. 改定のポイント

##### （1）2050 年カーボンニュートラルを目指した目標を設定

- ・2050 年カーボンニュートラルの実現を目指していくためには、技術革新やライフスタイルの転換が不可欠であり、これまで以上に先進的で創造的な技術革新を生み出していくため、実現したい未来をイメージした上で、現在に逆算してその実現のために必要な取り組みを考える手法である「バックキャスト」の考え方を取り入れた。

##### （2）次世代エネルギーとして様々なポテンシャルが期待される「水素」の取り組みを推進

- ・使用しても二酸化炭素を排出しないエネルギーとして、燃料電池や水素発電、産業プロセスでの利用・技術開発等、様々なポテンシャルが期待される「水素」が普遍的に利用される社会の実現に向けた取り組みとして、世界初の実証事業等を強力に推進していく。

##### （3）地域で作り地域で使う再生可能エネルギーの拡大

- ・自然環境への影響を伴わない形で、地域で積極的に消費できる仕組みを構築し、再生可能エネルギーの地産地消を拡大していく。例えば、初期投資ゼロで太陽光パネルを設置できる PPA 等の手法も取り入れながら、脱炭素に積極的に取り組む事業者等とも連携して、脱炭素のエリアを広げていく。

##### （4）脱炭素型ライフスタイルへの気づきと選択肢の提示

- ・商品やサービスの温室効果ガス排出量を可視化する「カーボンフットプリント」を活用し、1 人ひとりの取り組みがどれくらいの排出量削減に繋がるか提示する。併せて、地域資源を活用した取り組みについては「KOBЕ ゼロカーボン支援補助金」で支援する。

#### 4. 計画内容

##### （1）市域全体の計画（市域事業）

###### ①位置づけ

地球温暖化対策推進法に基づき、市民・事業者・行政が実施する取り組みをまとめたもの。

###### ②目標

2030 年度温室効果ガス排出量の削減目標：約 60%削減（2013 年度比）

- ・国は約 46%削減を目指し、さらに 50%の高みに向けて挑戦を続けるとしている。

2030 年度再生可能エネルギーの導入目標：約 2 倍の 500MW（2019 年度比）

- ・国はエネルギー基本計画において、太陽光発電の電源構成割合を約 14～16%（2019 年度の実績は約 7%）まで引き上げるとしており、本市においても 2019 年の導入量の約 2 倍を目標とした。

### ③取り組み

2030年の目標達成に向けては、国の計画で示す取り組みを基本とした上で、本市の特色を踏まえた重点施策として、脱炭素型ライフスタイルへの転換、水素エネルギーの利用促進、電動車の普及促進、再生可能エネルギーの拡大、産業の脱炭素化の促進、二酸化炭素の吸収・固定を推進する。

## (2) 神戸市役所の計画（事務事業）

### ①位置づけ

地球温暖化対策推進法に基づき、市内の事業者（主に業務、運輸、廃棄物部門）の一員として、行政が実施する取り組みをまとめたもので、市域全体の計画（市域事業）の一部に該当（2019年度の温室効果ガス排出量は市域全体の約5%）。

### ②目標

2030年度温室効果ガス排出量（エネルギー起源）の削減目標：約50%削減（2013年度比）

2030年度温室効果ガス排出量（非エネルギー起源）の削減目標：約20%削減（2013年度比）

・石炭や石油等の化石燃料を燃焼して作られたエネルギーを利用・消費することによって生じるエネルギー起源の温室効果ガスと、市民生活等から排出される廃棄物や下水の処理等から生じる非エネルギー起源の温室効果ガスを区分して、それぞれ削減目標設定を行った。

### ③取り組み

庁舎をはじめとする公共施設での省エネルギーの積極的な取り組みや二酸化炭素排出の少ない電力の調達、再生可能エネルギーの導入を行うと共に、公用車等の燃料の電化を行うことでカーボンニュートラルの実現を目指す。

## (3) 気候変動の影響に対する計画（適応策）

### ①位置づけ

気候変動適応法に基づき、神戸市域における気候変動に適応する取り組みをまとめたもの。

### ②取り組み

気候変動に対応する農業技術の導入、水環境・水資源の保全、自然生態系の保全、災害への対策、熱中症や感染症等への対策、ヒートアイランド対策など、国や県の取り組みを踏まえて強力に推進する。

## 5. 推進に向けて

- ・毎年度、市域全体・神戸市役所における温室効果ガス排出量及び、市域全体における再生可能エネルギー導入量を算定し、これらをもとに取り組みの進捗管理を行っていく。進捗管理においては、市民参加を促す場づくりも行いながら、庁内の関連部局が一体となって、省エネルギーのさらなる徹底や、再生可能エネルギーの最大限の導入、新たな技術革新の推進等、あらゆる分野で、でき得る限りの取り組みを進めていく。
- ・2030年までは、更なる省エネの推進や、太陽光発電等の再エネの推進、電動車へのエネルギー転換等、今実績のあるものを中心に取り組みながら、2030年以降は、新たな知見やイノベーションを活用していくため、積極的に専門家の知見や最先端の技術等を施策に反映させ、常に先進的な施策を展開していく。

## 6. 今後のスケジュール

- ・令和4年12月～令和5年1月 パブリックコメントの実施
- ・令和4年度中 計画改定（予定）



## 【参考2】1人1年あたりのカーボンフットプリント最大削減効果

下図は、私達が取り入れることが望ましい脱炭素型ライフスタイルの選択肢と、これを採用した場合の温室効果ガスの削減効果である。脱炭素型ライフスタイルの選択肢をたとえ部分的であっても日々の暮らしに取り入れることで、カーボンフットプリントを減らすことができる。個人でできることは現時点では限りがあっても、少しずつでも脱炭素型の製品やサービスの需要が増えることで、企業の取り組みも進み、社会全体の脱炭素化につなげることができる。



### 【出典】

- Ryu Koide, Satoshi Kojima, Keisuke Nansai, Michael Lettenmeier, Kenji Asakawa, Chen Liu, Shinsuke Murakami (2021) Exploring Carbon Footprint Reduction Pathways through Urban Lifestyle Changes: A Practical Approach Applied to Japanese Cities. Environmental Research Letters. 16 084001
- 小出 瑠・小嶋 公史・南齋 規介・Michael Lettenmeier・浅川 賢司・劉 晨・村上 進亮 (2021) 「国内52都市における脱炭素型ライフスタイルの選択肢：カーボンフットプリントと削減効果データブック」

# 神戸市地球温暖化防止実行計画

～KOBÉ ゼロカーボン・チャレンジプラン～

(改定案)

令和4年11月

## <目次>

### 1. 神戸市温暖化防止実行計画策定の趣旨

- (1) 背景
- (2) 気候変動の影響
- (3) 世界・国の動き
- (4) 本市の取組及び本計画策定にあたっての基本的考え方
- (5) 計画の位置づけ
- (6) 計画期間
- (7) 目標
- (8) カーボンニュートラルの実現イメージ

### 2. 取り組み

- (1) カーボンニュートラルを実現するための市域全体の施策（市域事業）
  - 脱炭素型ライフスタイルへの転換
  - 水素エネルギーの利用促進
  - 電動車の普及促進
  - 再生可能エネルギーの拡大
  - 産業の脱炭素化の促進
  - 二酸化炭素の吸収・固定
- (2) カーボンニュートラルを実現するための神戸市役所の施策（事務事業）
- (3) 気候変動の影響に対する施策（適応策）

### 3. 推進に向けて

## 1. 神戸市温暖化防止実行計画策定の趣旨

### (1) 背景

気候変動問題は、私たち一人ひとり、地球に生きる全ての生き物にとって避けることができない、喫緊の課題である。既に世界的にも平均気温の上昇、雪氷の融解、海面水位の上昇が観測されている。我が国においても平均気温の上昇、大雨、台風等による被害、農作物や生態系への影響等が観測されている。

個々の気象災害と地球温暖化との関係を明らかにすることは容易ではないが、観測値を基にした数値モデルによる解析では、地球温暖化の進行に伴い、今後、豪雨や猛暑のリスクが更に高まることが予測されている。気候系に対して危険な人為的干渉を及ぼすこととならない水準で大気中の温室効果ガスの濃度を安定化させ、地球温暖化を防止することは人類共通の課題である。

### (2) 気候変動の影響

2021年8月には、IPCC<sup>1</sup>第6次評価報告書第1作業部会報告書政策決定者向け要約が下記のとおり公表され、地球環境の危機的状況を世界の国々が共通の認識として共有された。(以下抜粋)

- ・人間の影響が大気、海洋及び陸域を温暖化させてきたことには疑う余地がない。
- ・人為起源の気候変動は、世界中の全ての地域で、多くの気象及び気候の極端現象に既に影響を及ぼしている。
- ・世界平均気温は、本報告書で考慮した全ての排出シナリオにおいて、少なくとも今世紀半ばまでは上昇を続ける。向こう数十年の間に二酸化炭素及びその他の温室効果ガスの排出が大幅に減少しない限り、21世紀中に、地球温暖化は1.5℃及び2℃を超える。

### (3) 世界・国の動き

パリ協定は、この地球規模での危機を乗り越えるため、世界の平均気温の上昇を2℃より十分下回るものに抑えること、1.5℃に抑える努力を継続すること等を目的とし、世界196か国全ての国が参加する枠組みであり、脱炭素社会の実現に努力することが定められた。特にIPCC1.5℃特別報告書に記載されているように、1.5℃と2℃上昇との間には生じる影響に有意な違いがあることを認識し、世界の平均気温の上昇を工業化以前の水準よりも1.5℃に抑えるための努力を追求することが世界的に急務であるとされた。

我が国は、もはや地球温暖化対策は経済成長の制約ではなく、積極的に地球温暖化対策を行うことで、産業構造や経済社会の変革をもたらす大きな成長につなげるという考えの下、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、「2050年カーボンニュートラル<sup>2</sup>」の実現を目指している。

<sup>1</sup> IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change) とは、気候変動に関する政府間パネルのことで、世界気象機関及び国連環境計画により1988年に設立された政府間組織で、世界中の科学者の協力の下、出版された文献に基づいて定期的に報告書を作成し、気候変動に関する最新の科学的知見の評価を提供している。

<sup>2</sup> 2050年カーボンニュートラルとは、2050年までに温室効果ガス排出量を全体としてゼロにするというもの。排出を全体としてゼロというのは、温室効果ガスの「排出量」から、植物等による「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する。

(4) 本市の取組及び本計画策定にあたっての基本的考え方

本市においても、地球温暖化対策は喫緊の課題であるとの認識のもと2020年12月「2050年までに二酸化炭素排出実質ゼロを目指す」ことを宣言した。

2050年の最終目標であるカーボンゼロに向け、法定計画である「神戸市地球温暖化防止実行計画」を改定し、抜本的に取り組みの強化が必要とされている2030年までの取り組むべき施策を取りまとめた実行計画を策定する。

神戸は、海と山に囲まれた都心部と里地・里山を含む農村部が融合したまちだからこそ、自然の恵みと脱炭素のための先端技術を最大限に活かした夢のゼロカーボンシティを実現できるポテンシャルを持っている。本計画では、2030年までの施策の方向性・テーマを、事業者を含む市民一人ひとりそれぞれが自分ごととして脱炭素につながる行動をまず始めてもらうことを目指す、“すべての市民がゼロカーボンにチャレンジするまちこうべ”と定め、2030年に向けて果敢に挑戦していくための取り組みをまとめている。

(5) 計画の位置づけ

本計画は地球温暖化に対する緩和策と気候変動の影響に対する適応策からなり、以下2つの法律に基づいた計画として位置付ける。

- ・地球温暖化対策推進法第21条第1項および第3項に基づく、市民・事業者・行政が実施する温室効果ガスの排出の量の削減等のための措置に関する計画
- ・気候変動適応法第12条に基づく、神戸市域における自然的経済的社会的状況に応じた気候変動適応に関する計画

(6) 計画期間

2022から2030年度

(7) 現状

①神戸市の気温

世界や日本の気温上昇と同様に、神戸の年平均気温は長期的（100年当たり）に1.4℃の割合で上昇している。神戸の年平均日最高気温は、長期的（100年当たり）に1.0℃、年平均日最低気温は1.7℃の割合でそれぞれ上昇している。

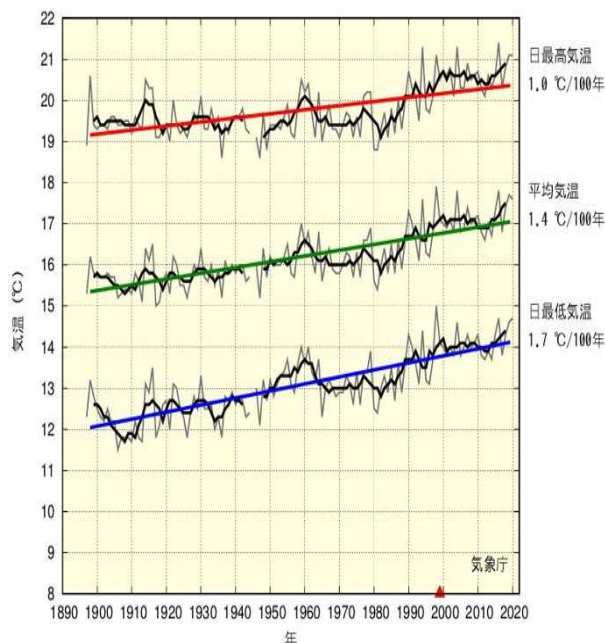


図1 神戸の平均気温・日最高気温・日最低気温

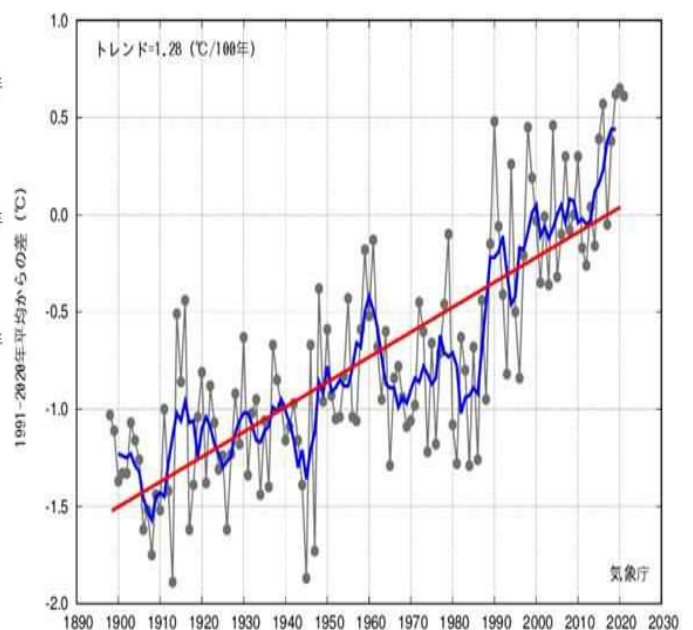


図2 日本の年平均気温偏差



## ②神戸市の温室効果ガス<sup>3</sup>排出量

温室効果ガス排出量は、温暖化防止の取り組みの効果を表すための指標とされており、人々の活動において使用される電気やガス、自動車等の燃料、廃棄物の焼却等に伴って排出される量を毎年度推計している。

その際の統計区分として、温室効果の原因とされる「二酸化炭素」と「その他ガス（メタン・一酸化二窒素・代替フロン第4ガス）」の大きく2つに分けており、その大部分を占める「二酸化炭素」については、どのような活動から排出されているかを示すため、さらに、産業部門（製造業・建設業・農林水産業等）・業務その他部門（事務所・店舗・ホテル等）・家庭部門（住居等）・運輸部門（自動車・船舶・鉄道・航空）・廃棄物部門（一般廃棄物・産業廃棄物（プラスチック類・廃油の焼却））の5つに分けている。

下記の図は、神戸市の温室効果ガス排出量（推計値）の推移と、神戸市の二酸化炭素排出量の部門別内訳（2019年度）を表しており、経年の推移としては、市民・事業者の節電等の省エネルギー行動による電力消費量や都市ガス消費量の減少により、温室効果ガス排出量は減少している。また、電力の二酸化炭素排出係数<sup>4</sup>が低下していることも影響している。なお、2017年度から2018年度にかけては、市内大規模工場の一部移転により、産業部門における温室効果ガス排出量が大きく減少している。



図3 神戸市の温室効果ガス排出量（千トン-CO<sub>2</sub>）

<sup>3</sup> 温室効果ガスには、赤外線を吸収して再び放出する性質があり、地球のまわりに存在する温室効果ガスが増えると地球の表面付近の空気が温められて地球温暖化が進む。温室効果ガスは二酸化炭素、メタン、一酸化二窒素、代替フロン第4ガスがあり、二酸化炭素がその8割を占める。

<sup>4</sup> 二酸化炭素排出係数とは、単位量あたりの燃料や電力の使用に伴い発生する二酸化炭素量を係数化した数値で、電源を構成する火力、原子力、水力、再生可能エネルギー等の割合により毎年度数値が変動する。

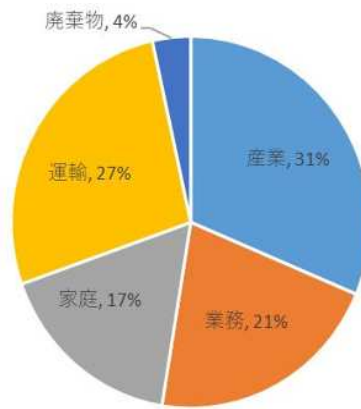


図4 神戸市の二酸化炭素排出量の部門別内訳（2019年度）



図5 （参考）神戸市の最終エネルギー消費量（TJ）

### ③神戸市のカーボンフットプリント

カーボンフットプリントは、商品やサービスの原材料の調達から廃棄・リサイクルに至るまでのライフサイクル全体を通じた温室効果ガス排出量を数値化する仕組みである。商品やサービスがどれだけの温室効果ガスを排出しているのかが分かりやすく表示することで、消費者や生産者に対して、温暖化防止の取り組みを促すことが期待される。

カーボンフットプリントは、商品に表示されるほか、組織や個人等による直接的・間接的な温室効果ガス排出を「見える化」し、ライフスタイルを見直すために用いられる場合もある。図6は、神戸市のカーボンフットプリントの内訳を表している。神戸市の1人1年あたりの家計消費におけるカーボンフットプリントは6.8トン-CO<sub>2</sub>であり、脱炭素社会に向けて施策をさらに推進することが望ましい。

更なる温暖化対策としては、断熱効果の高い住宅導入を推進することにより、光熱費の削減や冬場のヒートショックの防止に繋がる。また、公共交通の利用や自転車等の活用推進により、温室効果ガス排出量の削減や市民の健康な体づくりにも繋がる。市民の生活を支える様々な製品やサービスの消費と生産のあり方が温室効果ガス排出量削減の鍵となるため、脱炭素に資するライフスタイルへの転換が重要である。

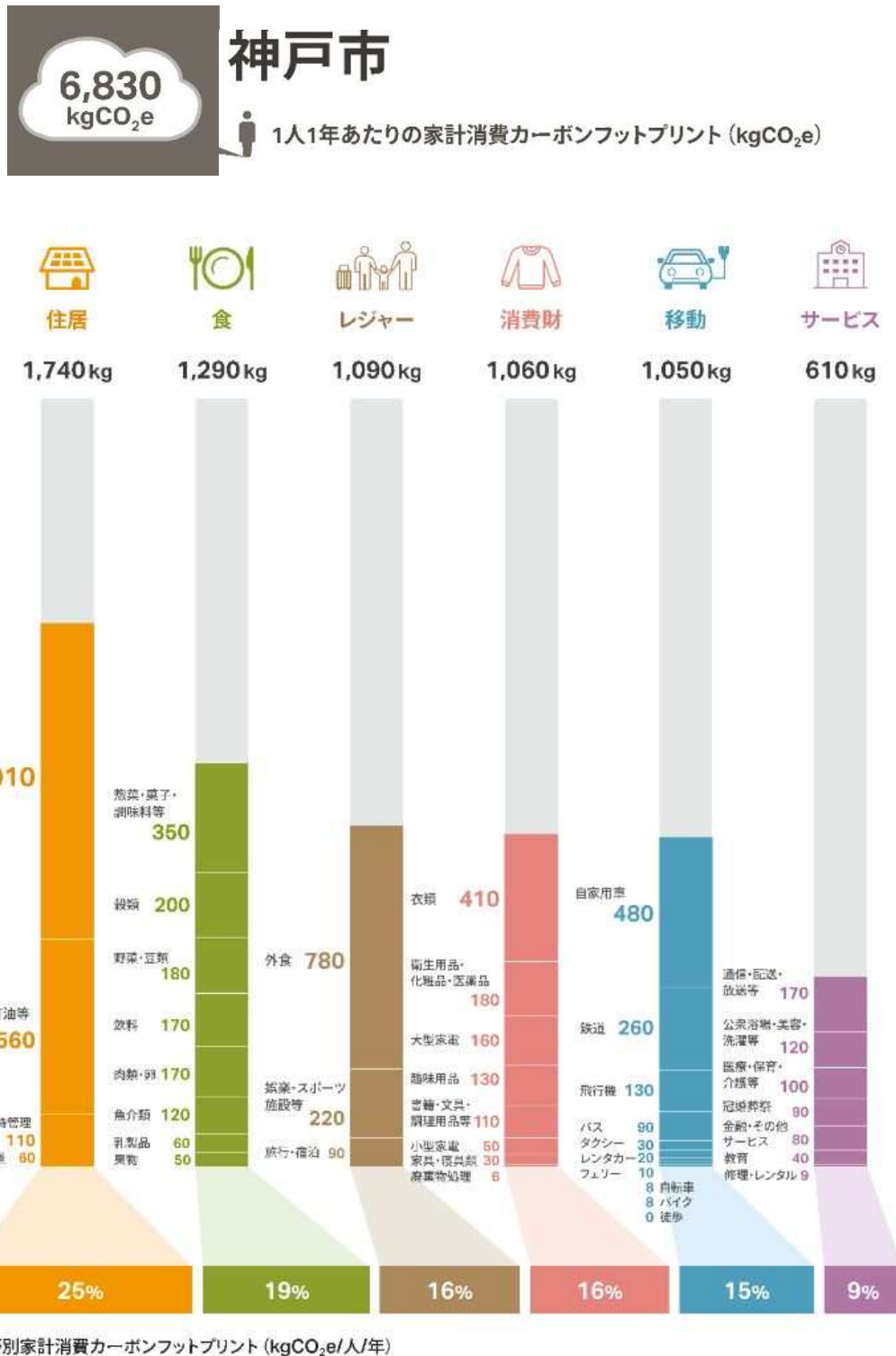


図6 神戸市のカーボンフットプリント<sup>5</sup>

<sup>5</sup> 出典：○Ryu Koide, Satoshi Kojima, Keisuke Nansai, Michael Lettenmeier, Kenji Asakawa, Chen Liu, Shinsuke Murakami (2021) Exploring Carbon Footprint Reduction Pathways through Urban Lifestyle Changes: A Practical Approach Applied to Japanese Cities. Environmental Research Letters. 16 084001

○小出 瑠・小嶋 公史・南齋 規介・Michael Lettenmeier・浅川 賢司・劉 晨・村上 進亮 (2021) 「国内 52 都市における脱炭素型ライフスタイルの選択肢：カーボンフットプリントと削減効果データブック」

1人1年あたりのカーボンフットプリント最大削減効果 (kgCO<sub>2</sub>e/人/年)



図7 神戸市の脱炭素型ライフスタイル選択肢<sup>6</sup>

(対策の詳細は、巻末資料参照)

図7は、私達を取り入れることが望ましい脱炭素型ライフスタイルの選択肢と、これを採用した場合の温室効果ガスの削減効果である。脱炭素型ライフスタイルの選択肢をたとえ部分的であっても日々の暮らしに取り入れることで、カーボンフットプリントを減らすことができる。個人でできることは現時点では限りがあっても、少しずつでも脱炭素型の製品やサービスの需要が増えることで、企業の取り組みも進み、社会全体の脱炭素化につなげることができる。

<sup>6</sup> 出典：○Ryu Koide, Satoshi Kojima, Keisuke Nansai, Michael Lettenmeier, Kenji Asakawa, Chen Liu, Shinsuke Murakami (2021) Exploring Carbon Footprint Reduction Pathways through Urban Lifestyle Changes: A Practical Approach Applied to Japanese Cities. Environmental Research Letters. 16 084001

○小出 瑠・小嶋 公史・南齋 規介・Michael Lettenmeier・浅川 賢司・劉 晨・村上 進亮 (2021)

「国内 52 都市における脱炭素型ライフスタイルの選択肢：カーボンフットプリントと削減効果データブック」

コラム

～地球温暖化に関する子どもたちの声～

神戸の子どもたちによる夢のまち（仮想）をつくる体験プログラム「ちびっこうべ」が開催された（2022年10月開催、会場：デザイン・クリエイティブセンター神戸）。この中で地球温暖化に興味を持つ子どもたちが「温暖化とめ隊」に参加した。「温暖化とめ隊」の子どもたちの仕事は、地球温暖化の説明とアンケート調査の実施であり、会場の子どものうち、のべ204名（小学生183名、中学生21名）からアンケートの回答を得た。

その結果、「大人が地球温暖化を気にしている」と考えている子どもは、約半数であった。また、地球温暖化を防止するための大人への要望としては、「温室効果ガスがあまり出ない乗り物をつくってほしい」「温暖化の様々な原因をなくしてほしい」「もっと責任を持って自分が何をしているのかわかってほしい」といった声が寄せられた。

アンケート質問：周りの大人は、温暖化のことを気にしていますか

【回答】



アンケート質問：温暖化の話を聞いてどう思いましたか

【回答（抜粋）】

- ・不安になった。
- ・今からでも、いそいそでもとにもどしたい。
- ・自分たちがあとからこまるのと思った。
- ・早くたいさくを実行して本当に取り組むべきだ。

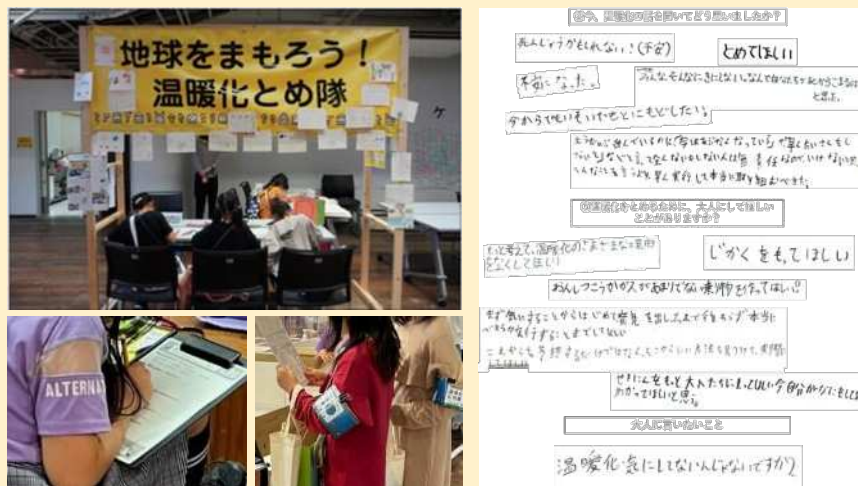


図8 体験プログラムにおける「温暖化とめ隊」の子どもたちの活動

(8) 目標

- ・神戸市域全体の温室効果ガス排出量 約60%削減（2013年度比）

国は、2050年カーボンニュートラルの実現を目指し、2050年目標と整合的で野心的な目標として、2030年度に温室効果ガスを2013年度から46%削減することを目指し、さらに、50%の高みに向けて挑戦を続けていくこととしている。本市においても、国の目標設定を踏まえ、2050年度排出量ゼロから、2019年度実績を起点としてバックキャストにより設定した。

コラム

～バックキャストिंगとは～

より長期の目標を想定し、目標年度にどの程度の目標水準が必要か逆算して設定する方法である。長期的な展望を踏まえた目標設定ができるメリットがあり、実現したい未来を先に描くことで、その実現のために必要な取り組みや選択肢のアイデアを数多く生み出すことを狙いとしている。より斬新なアイデアの着想を促すとともに、今後起こる不連続な変化を予測するのではなく、むしろ自ら起こしていくことを意図している。

現状のままの取り組みでは、2050年カーボンニュートラルを達成し得ないということを認識しつつ、一人ひとりが主体的にゼロカーボンにチャレンジする。



図9 神戸市の温室効果ガス排出量 (千トン-CO<sub>2</sub>)

表1 神戸市の温室効果ガス排出量削減の目安 (千トン-CO<sub>2</sub>)

統計区分		2013年度実績 (基準年度)	2019年度実績 (2013年度比)	2030年度目安 (2013年度比)
二酸化炭素	産業部門	5,194	2,232 (▲57.0%)	1,566 (▲69.8%)
	業務その他部門	2,345	1,513 (▲35.5%)	1,028 (▲56.2%)
	家庭部門	2,078	1,214 (▲41.6%)	597 (▲71.3%)
	運輸部門	1,992	1,920 (▲3.6%)	1,200 (▲39.8%)
	廃棄物部門	266	245 (▲8.1%)	213 (▲20.0%)
その他ガス		518	777 (+50.1%)	354 (▲31.6%)
合計		12,392	7,901 (▲36.2%)	4,957 (▲60.0%)

※2030年度目安の数値は、国の削減率を踏まえて算出（産業部門については、2017年度から2018年度にかけて市内大規模工場の一部移転に伴う削減量が含まれているため、国の削減率を上回っている。）

- ・再生可能エネルギーの導入量 約2倍の500MW（2019年度比）

国の「エネルギー基本計画」において太陽光発電は、野心的な見通しである2030年度エネルギーミックスにおいて、14～16%まで引き上げるとしている（2019年度の太陽光発電の実績は約7%）。本市の2030年度再生可能エネルギーの導入は、国のエネルギー基本計画を踏まえ、2019年度実績（約250MW）の約2倍（約500MW）を目安とする。

#### （9）カーボンニュートラルの実現イメージ

神戸は、「KOBE 2025 ビジョン」において、テーマとして「海と山が育むグローバル貢献都市」を掲げている。その都市像として、豊かな自然環境、国際性や多様性、芸術文化といった神戸の強みを活かしながら、震災を経験し、乗り越えてきたまちとして、利他の思いを醸成し、広げていくとともに、環境保全などグローバルに貢献するまちづくりを進め、市民一人ひとりが安心安全で心豊かな幸せを実感できる都市を目指すこととしている。

この都市像を目指すなかで、カーボンニュートラルの実現に向けた取り組みは、欠かすことのできない要素であり、神戸の豊かな自然環境を守り、育て、活用し、一方、カーボンフリーの未来のエネルギーにより健康的で快適で活動的な都市生活を謳歌する市民がくらすまちの実現を目指す。

実現に向けては、省エネのさらなる推進、利用するエネルギーの電化、再生可能エネルギーの推進、革新的技術によるエネルギーの転換を行い、それでも脱炭素化できない二酸化炭素は吸収・固定化によって減少させる。

これらの行動や活動を推進するにあたっては、国や事業者による施策の推進が重要であるが、カーボンフットプリントで見たように、市民が生活の中で消費する製品やサービスの含まれる温室効果ガスの排出量は全体の6割を占めていることから、市民一人ひとりが温室効果ガス排出を極力抑える、あるいは出さないための市民生活（消費・レジャー・移動など）そのものが重要なカギを握る。

そこでカーボンニュートラルの実現に向け、事業者を含む市民一人ひとりが自分ごととして、脱炭素につながる行動をまず始めることで、その実現につなげる。

## 2. 取り組み

### (1) カーボンニュートラルを実現するための市域全体の施策（市域事業）

国の温暖化防止実行計画で定める大きな視点からの施策を踏まえ、市民・事業者身近な基礎自治体として、市民・事業者いかに脱炭素社会につながる省エネルギーなどの徹底した消費行動や革新的技術の開発に向けた投資などを広く実践する機運の醸成や実際に行動に移してもらうきっかけづくりに重点を置いた施策を推進する。

施策の推進にあたり、これまで取り組んできた温暖化防止施策を踏まえつつ神戸の特色を最大限に活かした6つの施策により、2050年カーボンニュートラルの実現を目指す。

- ・脱炭素型ライフスタイルへの転換
- ・水素エネルギーの利用促進
- ・電動車の普及促進
- ・再生可能エネルギーの拡大
- ・産業の脱炭素化の促進
- ・二酸化炭素の吸収・固定

取り組みを進めるにあたり、世界的な流れであるSDGs<sup>7</sup>やESG投資<sup>8</sup>といった環境と経済の好循環を追求しつつ、少子超高齢化・人口減少やライフスタイルの多様化、ウィズ&アフターコロナの進展やシェアリングの拡大など時代の変化を的確に捉え、ICT（情報通信技術）、SNS（ソーシャルネットワーキングサービス）、DX（デジタルトランスフォーメーション）またはAI（人工知能）、センシング技術<sup>9</sup>等の新たなツールや技術を積極的に活用しながら施策を推進し、脱炭素社会の実現を目指す。

---

<sup>7</sup> SDGs（Sustainable Development Goals）とは、持続可能な開発目標のことで、国連サミットで加盟国の全会一致で採択された「2030年までに持続可能でよりよい世界を目指す国際目標」を掲げる。

<sup>8</sup> ESG投資とは、従来の財務情報だけでなく、環境（Environment）・社会（Social）・ガバナンス（Governance）要素も考慮した投資のこと。

<sup>9</sup> センシング技術とは、センサー等を利用して情報を計測して数値化する技術のこと。





図 10 2050年カーボンニュートラルに向けたロードマップ

表2 2030年に向けた温暖化対策推進の主な目安

<p><b>【脱炭素ライフスタイルへの転換】</b></p> <p>○新築住宅の省エネ性能の向上の促進</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・国の2030年度、新築住宅のうちZEH基準の水準の省エネ性能に適合する住宅の割合を100%とする目標に向けた国の施策を推進。</li> </ul> <p>○公共交通機関等の利用促進、自転車の利用促進</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・神戸2025ビジョンより「神戸市地域公共交通網形成計画」の推進 公共交通分担率：35%（2025年度）</li> <li>・神戸2025ビジョンよりシェアサイクル「コベリン」会員数：6万人（2019年度） ⇒10万人（2025年度）</li> </ul> <p>○カーボンフットプリントを用いた脱炭素ライフスタイルへの転換の意識醸成</p>
<p><b>【水素エネルギーの利用促進】</b></p> <p>○市民生活への水素エネルギーの利活用拡大</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・国の2030年度、新車販売台数に占めるFCVの割合を3%とする目標に向けた国の施策を推進。</li> <li>・国の2030年度、全国で水素ステーション1000基とする目標に向けた国の施策を推進。</li> </ul>
<p><b>【電動車の普及促進】</b></p> <p>○電動車の普及</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・国の2030年度、新車販売台数に占める次世代自動車 の割合を50～70%とする目標に向けた国の施策を推進。</li> <li>・国の2030年、全国で充電基15万基（急速充電基3万基を含む）とする目標に向けた国の施策を推進。</li> </ul> <p>○外部給電・神戸モデル推進に伴う、電動車の魅力向上</p>
<p><b>【再生可能エネルギーの拡大】</b></p> <p>○2030年度再生可能エネルギーの導入は、国のエネルギー基本計画を踏まえ、2019年度実績（約250MW）の約2倍（約500MW）を目安とする。</p> <p>○共同購入事業を通じた家庭用太陽光パネル設置のサポート</p>

## 【下記表中の凡例】

主体：その取り組みにおいて市民・事業者・行政のうちで中心となるものを示す。

部門：温室効果ガス排出量の統計区分として、産業（製造業・建設業・農林水産業等）・業務（事務所・店舗・ホテル等）・家庭（家庭での電気・ガス・灯油の消費）・運輸（自動車・船舶・鉄道・航空）・廃棄物（一般廃棄物・産業廃棄物（プラスチック類・廃油の焼却））のうちで主に排出の影響があるものを示す。

### 重点施策Ⅰ 脱炭素型ライフスタイルへの転換

#### 【取組背景】

- ・部門別の二酸化炭素排出状況において家庭部門は約 20%を占めるにすぎないが、カーボンフットプリントによる消費ベースでとらえた場合、約 60%が家庭由来で排出されている。
- ・市民の間では生活の中で自分たちが何をすれば貢献できるかが認知されておらず、取り組む主体として企業や政府・官公庁が実施すれば良いという認識が高い傾向にあると推察される。
- ・脱炭素化を目指すにあたっては、このような実態を踏まえ、市民が正しく状況を理解し、自分ごととして捉え、行動変容につなげていく必要がある。
- ・神戸は、最適な消費行動を行う市民が暮らすまちであり、豊かな自然やおしゃれでスマートなまちの特性を踏まえ、楽しみながら脱炭素の実践に取り組める余地が大きいことから脱炭素型ライフスタイルへの転換を強力に推進するものである。

#### 【取組方針】

- ・市民生活全般にわたるライフスタイルの行動変容が求められることから、主な生活シーンである衣・食・住・移動・レジャー・資源循環（ごみの減量・資源化）に分類したうえで、エビデンスに基づき削減効果の大きい事項から優先的に施策を推進していく。
- ・有力なエビデンスや市民とのコミュニケーションツールとしてカーボンフットプリントを活用し、さまざまな生活シーンにおける温室効果ガス排出量の見える化を進める。
- ・神戸におけるカーボンフットプリントの特性を踏まえ、食・移動・レジャー・衣類の各分野について取り組みを進める。
- ・市民生活に身近な取組である資源循環分野においては、つめかえパッキリサイクルや資源回収ステーションなどのまわり続けるリサイクルを推進するとともに、地域内の顔の見える範囲で店舗と福祉団体等との間で行われるパンなど賞味期限の短い食品の受け渡しの他、フードドライブ活動<sup>10</sup>の拡充をはじめ、家庭や事業活動に伴う食品ロス対策についても積極的に進めることで、サーキュラーエコノミー<sup>11</sup>の取り組みの輪を広げていく。
- ・加えて、優良で脱炭素型の住宅ストック形成や公共交通の利用促進を含むまちづくり（例：都心・三宮再整備やリノベーション・神戸等）などの面的なひろがりのある施策と融合した展開を目指す。

<sup>10</sup> フードドライブ活動とは、各家庭で使い切れない未使用食品を持ち寄り、それらをまとめてフードバンク団体や地域の福祉施設・団体などに寄贈する活動である。

<sup>11</sup> サーキュラーエコノミーとは、循環型経済のことで、大量生産・大量消費・大量廃棄を前提とした従来の経済システムに代わる新たな考え方として注目されており、従来の 3R（リデュース、リユース、リサイクル）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る。

【取組内容】		
項目	主体	部門
1. 分野横断的な取り組み		
<p>◎カーボンフットプリント等による日常生活で排出される二酸化炭素量を見える化できるアプリを作成・活用促進（市民一人ひとりが脱炭素に向けたライフスタイルに取り組むための気付きにつなげ、行動変容を促す）。</p> <p>◎各世代や、し好性に応じた有効な媒体を通じ、COOL CHOICE<sup>12</sup>やゼロカーボンアクション 30<sup>13</sup>など市民にライフスタイルの転換を促す効果的な広報啓発・環境教育を充実・推進。</p> <p>◎学校において脱炭素の大切さを学び、自ら実践できる子どもを育成するための環境教育実施（将来、脱炭素社会を実現し、自然豊かな環境を維持・向上の活動を実際に担っていく子どもたちに対し、地球温暖化の仕組みや課題、取り組みについて、現在、使用している教材等をわかりやすく理解できるようきめ細やかな見直し、教員に対し正しい知識と教育を行うための学習ツールを整えるなど）。</p> <p>◎神戸の自然や地域の生活環境を活かしつつ、自由な発想による先進的で創造性に富んだ取り組みや、地域の街づくりや活性化といった地域還元を踏まえた取り組み、身近で誰でも取り組める活動などに着目し、様々な脱炭素の取り組みを積極的に支援することにより、市民一人ひとりのカーボンニュートラルに関する機運を高めることを目的とした「KOBE ゼロカーボン支援補助金制度」を活用。</p> <p>◎若年層から募集した「神戸ゼロカーボンアイデア<sup>14</sup>」により提案のあった、ゼロカーボン社会に向けた取り組みの検討の中で、市民参加を促す場づくりの実施。</p>	市民	家庭
2. 住居に関する取り組み		
<p>◎新築住宅の省エネ性能の向上の促進 国の 2030 年度、新築住宅のうち ZEH 基準の水準の省エネ性能に適合する住宅の割合を 100%とする目標に向けた国の施策を推進。</p> <p>◎省エネ性能を向上するリノベーション<sup>15</sup>を促進することで、優良で</p>	市民 事業者 行政	家庭

<sup>12</sup> COOL CHOICE とは、日本が世界に誇る省エネ・低炭素型の製品・サービス・行動など温暖化対策に資するあらゆる「賢い選択」促すために政府や自治体、事業者・市民全員の取り組みとして展開している活動のこと。

<sup>13</sup> ゼロカーボンアクション 30 とは、令和 3 年 6 月に国・地方脱炭素実現会議においてまとめられた「地域脱炭素ロードマップ」で衣食住・移動など日常生活における脱炭素行動とメリットを整理した 30 項目のリストのこと。

<sup>14</sup> 神戸ゼロカーボンアイデアとは、本計画の改定に伴い、学生等の新たな観点からの提案を取り入れるための事業。

<sup>15</sup> 省エネ性能を向上するリノベーションとは、住宅の壁や窓の断熱化等を指す。冷暖房エネルギーの消

脱炭素型の住宅ストックを形成。

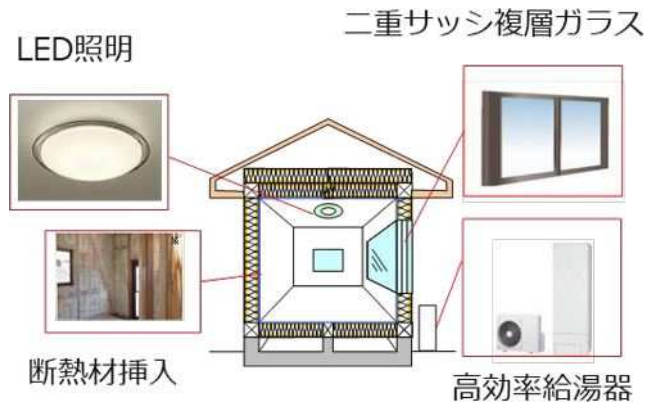


図 11 住宅の省エネ改修のイメージ

◎エネルギーの地産地消<sup>16</sup>の実現に向けた大阪ガスによるエネルギーマネジメント<sup>17</sup>実証事業の実施。

実証事業では、太陽光発電や、家庭用燃料電池による発電電力を蓄電池も活用して地域で融通する。地域内の電力利用を効率化・平準化し、送配電システムへの依存度を最小化することにより、将来の再生可能エネルギー大量導入社会における電力システムの安定化に資することを目指す。

◎太陽光パネル設置等の共同購入等により再エネ化を促進。

○電球のLED化、冷暖房の適正な温度設定、クールビズ・ウォームビズ等による省エネ推進。

○簡単なアンケート入力で平均的な家庭と比べながら光熱費を減らせる取り組みを自己診断できる、環境省の「うちエコ診断ソフト」を用いた家庭向けエコ診断を活用し、各家庭のライフスタイルや地域特性に応じたきめ細かい診断・アドバイスを実施することにより効果的に温室効果ガス排出量の削減・抑制を推進。

### 3. 食に関する取り組み

◎ファーマーズマーケット<sup>18</sup>などを通じて神戸の農水産物を購入する、あるいは関心を高める機会を増やし、地産地消や季節毎の旬の食材を知り食べることを促進。脱炭素にも資することについて食育などを通じて啓発・情報提供。

◎キャンペーンや啓発を通じて、家庭での消費段階や事業者による生産・流通・小売り段階での食品ロス削減を推進。

市民  
事業者

家庭

費を抑えることができ、快適性も向上。

<sup>16</sup> エネルギーの地産地消とは、電力などのエネルギーを地域で創り、地域内で消費しようという取り組み。

<sup>17</sup> エネルギーマネジメントとは、エネルギーを使用状況に応じて管理すること。

<sup>18</sup> ファーマーズマーケットとは、主にその地域の生産者農家が複数軒集まって、自分の農場でつくった農産物を持ち寄り、消費者に直接販売する取り組みのこと。

4. 消費財・サービス・レジヤの取組		
<p>◎消費者教育や啓発、資源回収活動を通じてエシカル消費<sup>19</sup>の促進、消費財の長期使用・リユースを促進。</p> <p>◎ファッション都市として、製造・流通・小売と連携したアップサイクル<sup>20</sup>の仕組みの構築。</p> <p>○過剰なワンウェイ・プラスチック製品の消費や使用抑制。</p> <p>◎神戸の豊かな自然をレクリエーション資源として活用推進。</p>	市民 事業者	家庭
5. 移動の取り組み		
<p>○多様なロケーションを活かしたテレワークやワーケーションを促進。</p> <p>◎公共交通機関等の利用促進。 (神戸 2025 ビジョンより「神戸市地域公共交通網形成計画」の推進 公共交通分担率：35% (2025 年度))</p> <p>◎道路ネットワークの整備を推進することにより、ミッシングリンク(未整備の区間)を解消し、安全で円滑な交通の確保や物流の効率化を実現し、燃料消費を削減。</p> <p>◎主要な渋滞箇所において、道路改良など渋滞対策を推進することにより、自動車交通の円滑化及び沿道環境の負荷を軽減。</p> <p>◎自転車走行空間整備による、自転車利用者の安全性・快適性・走行性の確保及び歩行者の安全性・快適性の向上。</p> <p>◎自転車駐車場整備による、駅前の交通結節機能強化と、市民の駐輪ニーズ充足による自転車利用の促進。</p> <p>◎シェアサイクル(コベリン)の普及促進による環境にやさしい自転車を活用した都心・ウォーターフロントエリアの回遊性向上。 (神戸 2025 ビジョンより「コベリン」会員数：6 万人 (2019 年度) ⇒10 万人 (2025 年度))</p> <p>○歩行者や自転車が安全で快適に移動できるまちづくりの推進。</p> <p>○カーシェアリング、エコドライブ、電動車使用の推進。</p>	市民 事業者 行政	家庭 運輸
6. 資源循環の取り組み		
<p>◎資源回収ステーションの拡大や水平リサイクル<sup>21</sup>等まわり続けるリサイクルに取り組み、ごみの減量・資源化を推進。</p>	市民 事業者	廃棄物

<sup>19</sup> エシカル消費とは、地域の活性化や雇用なども含む、人や社会・環境に配慮した消費行動のこと。

<sup>20</sup> アップサイクルとは、創造的再利用とも呼ばれており、本来は捨てられるはずの製品に新たな価値を与えて再生すること。

<sup>21</sup> 水平リサイクルとは、リサイクル対象の使用済み製品を集めて元の製品に戻すこと(例：ペットボトル)

## コラム

### ～ZEH（ネット・ゼロ・エネルギー・ハウス）～

ZEHは「ゼッチ」と読み、家庭で使用するエネルギーと太陽光発電などで創るエネルギーをバランスして、1年間で消費するエネルギーの量を実質的にゼロ以下にする家のこと。これを実現するために、家全体の断熱性や高効率な設備システムや再生可能エネルギーを導入することになり、そうすることで、室内環境の質を維持しつつ大幅な省エネルギーを実現できる。

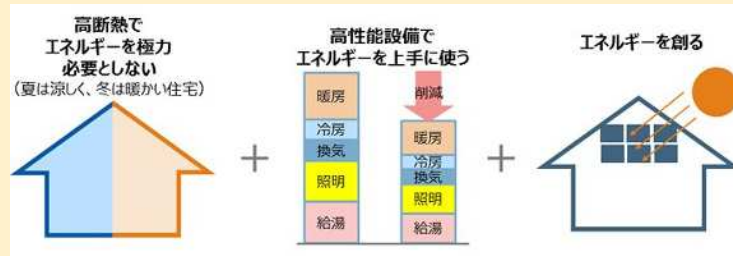


図 12 ZEH（ネット・ゼロ・エネルギー・ハウス）の概要

出典：経済産業省資源エネルギー庁ウェブサイト「省エネポータルサイト」

## コラム

### ～ワーケーション～

ワーケーションは、働き方改革やコロナ禍をきっかけに、工夫次第で温室効果ガス排出削減効果も期待されるとして注目されている。

特に本市は、都心部と、海、山、里山・農村といった自然豊かな場所が近接し、多様なワーケーションの選択肢を有しており、様々な支援策を展開している。

2021年度には、テレワークやワーケーションの受け皿となるコワーキングスペースの開設を支援する補助制度を新設し、現在、2か所の個性的なスペースが整備されている。また、「六甲山上スマートシティ構想」の拠点として、シェアオフィス ROKKONOMAD（ロコノマド）を運営するとともに、新たな山上オフィスの集積も進めている。

さらに、神戸独自のワーケーションスタイルの構築を目指し、ICT企業と連携して、農家や食品メーカーなどの市内事業者とワーケーション希望者を、ICTプラットフォームでマッチングする、自治体初の先進的な実証事業も行っている。

## コラム

### ～ゼロカーボンアクション 30～

2050年カーボンニュートラルの実現に向けては、一人ひとりのライフスタイルを脱炭素型へと転換していくことが重要である。家庭部門のCO<sub>2</sub>排出量の削減目標の達成を図るべく、暮らしを脱炭素化する「ゼロカーボンアクション 30」を環境省が情報発信している。日々の暮らしの中で少し意識するだけで、気軽に取り組めるようなアクションも、温室効果ガスの削減に効果がある。ゼロカーボンアクションの例としては、表3のとおりである。

表3 ゼロカーボンアクションの例



Action	年間 CO <sub>2</sub> 削減量	削減量の算定条件
3. 節電	26kg/台	エアコン使用時間を1日1時間短くした場合
4. 節水	11kg/世帯	水使用量を約2割削減した場合
6. 宅配サービス受け取り	7kg/人	年間72個(月6個程度)の宅配便を、全て1回で受け取った場合

出典：環境省「ゼロカーボンアクション30」(<https://ondankataisaku.env.go.jp/coolchoice/zc-action30/>)

コラム

～自転車活用推進のまちづくり～

自転車は、走行時に燃料を必要とせず、環境への負荷が小さい乗り物である。地球温暖化対策としては、短距離の自家用車の利用を、公共交通機関の利用との組合せを含めた自転車の利用へ転換することが有用である。

「神戸市自転車活用推進計画」では、安全・安心で快適な自転車利用環境の創出、および自転車の更なる活用の推進による魅力的なまちづくりの実現を目指している。

市内の駐輪需要の多い主要な鉄道駅を含むように概ね直径5kmを「面的整備エリア」、エリアをつなぐ東西の幹線道路等及び都心ウォーターフロント部の魅力向上に資する路線を「主要ネットワーク路線」として設定して、優先的に整備を進め、効率的・効果的に順次ネットワーク化を図り、安全・快適な走行環境を創出する。

また、六甲山系や、北区、西区の自然豊かな田園地域においても、自転車利用者がより楽しめる環境づくりを進めている。

シェアリングサイクル「コベリン」の普及促進や、地域特性に応じたシェアサイクルの導入可能性についても検討し、自転車を活かす取り組みを進めていく。



図13 自転車利用推進計画より整備予定図



## 重点施策2 水素エネルギーの利用促進

### 【取組背景】

- ・脱炭素が最も求められる分野はエネルギー部門で、特に水素は地球温暖化防止の切り札として期待され、神戸には、みなとを中心として水素社会の実現にチャレンジする最適なステージと神戸の基幹産業を支えてきた意欲の高い事業者がそろっている。
- ・この基盤をもとに、神戸では水素の国際サプライチェーン<sup>22</sup>構築に向け、水素運搬船の製造・運用、空港島に荷役基地の実証フィードが完成し荷役技術の蓄積が進んでいる。加えて水素 CGS 施設の設置・実証で水素発電の技術開発が着実に進展、周辺施設へ発電した電気や熱を供給し、海外で製造した水素が専用船で輸入され港で陸揚げ、陸揚げ基地から発電施設に運搬、発電し施設での活用まで一気通貫のサプライチェーンがつながるなど世界をリードする取り組みが進められている。

### 【取組方針】

- ・水素をクリーンエネルギーや CCUS<sup>23</sup>等と組み合わせることで、脱炭素に向けた多様な貢献が期待できる。「水素社会」の実現に向けては、水素の供給の拡大と需要の創出が必要であることから、神戸市では水素に注目し、「水素スマートシティ神戸構想」を掲げ、民間企業や大学とともに様々な取組みを推進する。
- ・水素関連の施設や設備に必要な部品や機材は、大変裾野が広く高度な技術力により製造する必要があり、これに取り組む意欲のある市内事業者を支える仕組みづくりに取り組む。
- ・カーボンニュートラルレポート (CNP)<sup>24</sup>については、国土交通省から公表された「CNP 形成に向けた施策の方向性」等に基づき、「神戸港における CNP 形成に向けたロードマップ (事務局：神戸市・国土交通省近畿地方整備局)」を取りまとめ、国土交通省から公表されている「CNP 形成計画策定マニュアル」等に基づき、神戸港の脱炭素化に向けた「神戸港 CNP 形成計画」の策定を進め、事業の具体化を図る。
- ・市民が水素に関心を持ち続けることができるよう水素バスや水素ステーションの整備など、水素社会の到来を身近に感じてもらう企画や PR を充実。

### 【取組内容】

項目	主体	部門
1. 水素サプライチェーン構築実証事業支援		
◎水素社会の実現のためには需要だけでなく、水素エネルギーを安価で安定的に供給する必要があるため、大量の水素を供給する体制の確立を目指し、水素サプライチェーン構築実証事業を推進。海外で精製した液化水素を長距離海上輸送し、日本で荷揚・貯蔵を行うシステムを構築。	事業者 行政	産業 運輸

<sup>22</sup> サプライチェーンとは、原材料の調達・製造・物流・販売等、製品がつくられて消費者の手に届くまでの一連の流れ。

<sup>23</sup> CCUS (Carbon dioxide Capture, Utilization and Storage) とは、分離・貯留した二酸化炭素を利用する手法のこと。

<sup>24</sup> カーボンニュートラルレポート (CNP) とは、臨海部は、多くの産業が集積し、温室効果ガス削減の余地が大きいこと、水素の活用等による脱炭素化に向けた先導的な取り組みを集中的に行い、温室効果ガス排出実質ゼロを目指す港のこと。



空港の一つに選定、その調査結果を受け、神戸空港の脱炭素化推進計画の策定に取り組む。		
5. 市民生活への水素エネルギーの利活用拡大		
<p>◎生活に身近な脱炭素の取組と水素需要量の拡大を実現するため、FCV や FC バスの導入支援や電動化及び燃料電池化による脱炭素が可能な農機具や船舶などの用途拡大などを推進。</p> <p>(国の 2030 年度、新車販売台数に占める FCV の割合を 3%とする目標に向けた国の施策を推進。)</p> <p>◎広域において水素を安定的かつ大量に供給するための大小さまざまな水素受入基地や水素ステーションの配置。</p> <p>(国の 2030 年度、全国で水素ステーション 1000 基とする目標に向けた国の施策を推進。)</p> <p>◎水素を使用する水素発電の熱電供給の実証事業に産官連携して推進。</p> <p>◎エネルギーの地産地消の実現に向けた大阪ガスによるエネルギーマネジメント実証事業の実施(再掲)。</p>	事業者 行政	産業 運輸
6. その他		
<p>◎KOBЕ ゼロカーボン支援補助金制度を活用(再掲)。</p> <p>◎水素社会の到来を身近に感じてもらう啓発事業の推進。</p>	市民 事業者 行政	全て

コラム  
～色のついた水素～

水素は無色透明であるが、その製造過程等の違いにより地球温暖化防止への貢献度合が異なるため、色に例えて表現させることがある。再生可能エネルギーにより水素製造を行い、製造過程にて CO<sub>2</sub> が発生しない「グリーン水素」、化石燃料由来で製造過程にて発生する CO<sub>2</sub> を回収・地中貯留などすることで大気中への CO<sub>2</sub> 排出ゼロとなる「ブルー水素」、化石燃料由来で製造過程にて発生する CO<sub>2</sub> を大気中に放出している「グレー水素」と呼ばれている。なお、この分類は国際機関等で定義を議論中であるため、今後変更となる可能性がある。現在、日本で流通している多くは「グレー水素」であるが、神戸市において「グリーン水素」の割合が増えるように取り組んでいく。

コラム  
～水素などカーボンニュートラル燃料を安全に使うために～

水素やアンモニアなどカーボンニュートラル燃料は、ガソリンや天然ガスと同じく可燃性ガスであり、「漏れさない」「漏れたら早期に検知し、拡大を防ぐ」「漏れた燃料に火がつかないようにする」など、安全を確保して慎重に取り扱う必要がある。

カーボンニュートラル燃料は、ガソリンと同じく危険物(可燃性ガス)として労働安全衛生法が適用され、ガスで使用する場合は、都市ガスや LPG などの天然ガスと同じく高圧ガスとして高圧ガス保安法など各種法規制が適用される。

今後のカーボンニュートラル燃料の普及を見据え、水素ステーションや燃料電池自動車の安全性・危険性についても、従来の石油由来の燃料と同様に正しく危険性を理解して使用していく必要がある。

## コラム

### ～水素を活用する利点～

水素は燃えるときに二酸化炭素を排出しないという特徴の他にも多くの利点を持っている。その一つが、「ためる」ことができることである。私たちの生活に欠かせない電気は、そのままの状態ではためておくことはできない。太陽光発電は天気の良い日には多くの電気をつくることができるなど、再生可能エネルギーは天候に左右される。電気をつかう量が少ない時には、天候によっては、つくるエネルギーが余ってしまうため、貴重な再生可能エネルギーを十分に活用することができない。しかし、余った再生可能エネルギーを使い、水素をつくることができれば、再生可能エネルギーを長期間ためることが可能となる。また、電気が必要なときには燃料電池により取り出すことができるという優れた特性をもっており、脱炭素社会に向けて重要な役割が期待されている。



図 16 神戸における水素活用のイメージ

### 重点施策3 電動車<sup>25</sup>の普及促進

#### 【取組背景】

- ・阪神・淡路大震災をはじめとして多くの災害を経験した神戸においては、災害時のインフラの重要性は身をもって経験しており、その災害レジリエンス<sup>26</sup>の向上に貢献するものとして、電動車を活用した外部給電・神戸モデルの普及を進めている。
- ・ガソリン自動車と比べて電動車は二酸化炭素の排出が少なく環境に優しいだけでなく、静穏性が高く、日常の燃料費や維持費が比較的安価である。さらに電動車は駆動用バッテリーを用いた外部給電機能を有しており、数十時間給電利用できる連続性、電圧が安定しノイズが少ない安定性、特別な管理・メンテナンスを必要としない容易な保守性、小型発電機のように可燃性燃料を継ぎ足す必要がない安全性などの特徴があり、避難所等での利用に適している。
- ・現在までに車両の配車に関する事業者との連携協定や、停電時でも稼働するごみ処理施設での車両充電による災害時給電サイクルの構築などに取り組んでいることに加え、避難所に指定されている全ての市立小中学校等に外部給電・神戸モデルへの対応整備を順次進めている。

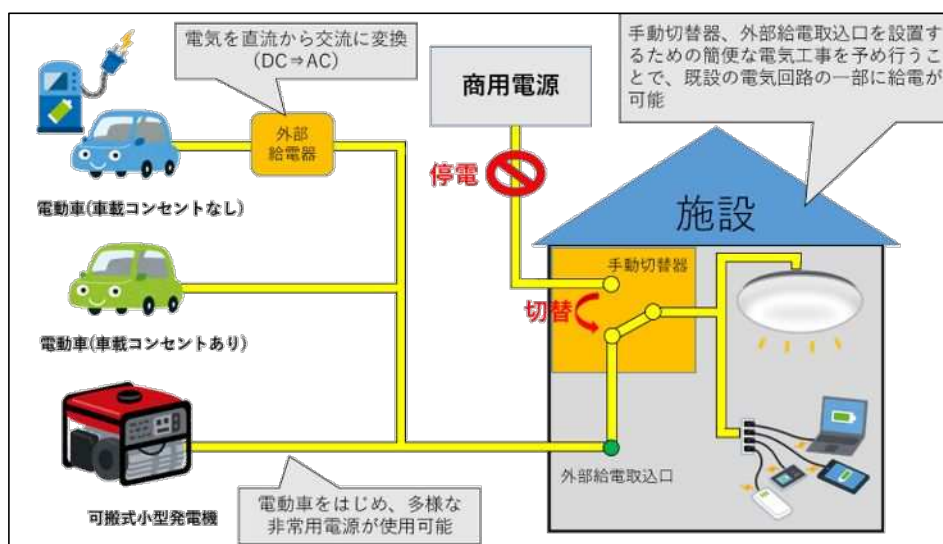


図17 外部給電・神戸モデルの使用イメージ

#### 【取組方針】

- ・震災経験都市として電動車を「環境×防災」の観点で活用し、その社会的有用性について学校や地域の環境教育・防災訓練など、様々な場で啓発を推進し、電動車の普及促進に繋げる。
- ・電動車の中でも化石燃料を使用しない電気自動車 (EV) と燃料電池自動車 (FCV) を主とし、充電・充てんインフラの充実を図ると共に、商用車を含め、国と歩調を合わせて普及促進する。
- ・特に市民に身近に感じてもらう機会を創出するため、バスやタクシーなど公共性の高い車両に電動車の導入や、「外部給電・神戸モデル」の災害時活用の取組みなどを通じて、直接電動車を見て触れるなどメリットを直接感じてもらうよう取り組む。
- ・また、自動車を保有しない世帯も増加しており、必要な時に必要な分だけ利用できるシェアリ

<sup>25</sup> 電動車とは、車両の動力に電気を使う車のことで、電気自動車 (EV)、燃料電池自動車 (FCV)、プラグインハイブリッド自動車 (PHV)、ハイブリッド自動車 (HV) が該当する。ガソリン自動車より二酸化炭素排出量が少なく、環境への負荷が小さい。

<sup>26</sup> 災害レジリエンスとは、災害に対する対応力のこと。

ングを活用した取組みが加速していくと考えられる。今後はシェアリング車両に電動車を導入することで、市民がそのメリットを体感できるよう利用機会を創出したり、シェアリング駐車場などに充電設備を設けたりすることで、電気自動車（EV）の利用促進につなげるなど、車両の普及促進と充電インフラの整備を両輪で推進する。

- ・再生可能エネルギーによる充電を組み合わせた取組みも重要である。例えば、最近ではFIT（固定価格買取制度）の価格低下に伴い、家庭の太陽光発電による電力を売電から自己消費に利用転換する傾向にある。これは電力需要の高い昼間に太陽光発電による電力を電気自動車に充電させ、蓄電池のように夜間利用が可能であるため、このように再生可能エネルギーと合わせることはエネルギーマネジメントの観点でも重要であることを啓発し、普及促進を進めて行く。

【取組内容】

項目	主体	部門
<b>1. 電動車の導入促進</b>		
<p>◎自動車保有率の低下に伴い、増加しているマンション駐車場の空白地などを有効活用し、電動車のカーシェアリング（充電設備の整備も含む）事業を推進することにより、電動車の市民利用の機会を創出。</p> <p>◎外部給電・神戸モデル事業の取り組みを通じて災害時のレジリエンスの一つとして電動車の活用を周知。特に、マンション共有エリアに外部給電・神戸モデルに対応した工事を実施し、カーシェアEVの非常用電源としての利用を推進。</p> <p>（国の2030年度、新車販売台数に占める次世代自動車<sup>27</sup>の割合を50～70%とする目標に向けた国の施策を推進。）</p>	市民 事業者	運輸
<b>2. 充電インフラの充実</b>		
<p>◎EVの利便性向上を図るため郊外のスーパー、遊園地等の商業施設や公共施設等で一定時間滞在できるような施設の駐車場に充電ステーションの設置を誘導。特に近年増加している駐車場のシェアリングの仕組みを活用し、充電設備の整備を進める。</p> <p>◎長距離を移動する電動車の給電インフラとして、幹線沿い、道の駅等にEVが同時かつ超高速で充電できるような高性能充電設備を備えている充電ステーションの設置を誘導。</p> <p>（国の2030年、全国で充電基15万基（急速充電基3万基を含む）とする目標に向けた国の施策を推進。）</p> <p>◎広域において水素を安定的かつ大量に供給するための大小さまざまな水素受入基地や水素ステーションの配置（再掲）。</p>	市民 事業者 行政	運輸
<b>3. その他</b>		
◎KOBЕ ゼロカーボン支援補助金制度を活用（再掲）。	市民 事業者	運輸

<sup>27</sup> 次世代自動車とは、電気自動車（EV）、燃料電池自動車（FCV）、プラグインハイブリッド自動車（PHV）、ハイブリッド自動車（HV）、クリーンディーゼル自動車（CDV）、天然ガス自動車（CNG）が該当する。

## コラム

### ～自動車を持たない生活～

自動車は製造・流通・消費・廃棄など各段階で一定の二酸化炭素を排出していることから、「自家用車を保有しないこと」が環境に最も優しい選択となるが、現実的には私たちの生活に自動車を必要とするシーンも多いので、必要な時に必要な分だけ使えるような、最適な使い方を3つ紹介する。

1つ目は、平日の移動手段は自転車や公共交通機関など利用し、休日の買い物や遊びに行く時だけ近所のカーシェアリングを利用する使い方。自動車の利用を最低限に抑えることで、無理なく楽しみながら自動車の無い生活を送ることができる。

2つ目は、神戸市では三宮といった都心・ウォーターフロント地域で、通過する自動車の流入を抑制し、まちなかではグリーンスローモビリティといった、自動車に代わって、ゆっくり安全に走行する新しい移動手段を利用する使い方。来訪者の回遊性を向上させるような実証実験を行っており、快適に楽しみながら移動できる環境づくりを進めることで、まちの魅力・活力の向上が期待できる。

3つ目は、近年に積極的に技術開発が進められている「自動車の自動運転」等のDX技術を活用する使い方。道路状況に合わせた最適なルート、最適な速度等で走行することを目指し、最も効果的なエネルギー消費量で目的地にたどり着くことが期待される。

## 重点施策4 再生可能エネルギーの拡大

### 【取組背景】

- ・神戸は、六甲山系や帝釈・丹生山系の山々、北区や西区に広がる田園・里山環境、瀬戸内海などが生み出す様々な豊かな自然のめぐみや瀬戸内海式気候帯に属し、晴天日数や日射量が多く、太陽の光に恵まれた地域であり、神戸は太陽光発電をはじめとした再生可能エネルギーの導入が進んでいる。特に震災の影響もあり、新築戸建て住宅の供給が進むなかで太陽光パネルを設置する住戸が増加してきた経緯がある。
- ・住宅を中心とした太陽光発電（パネル容量10kW未満）の導入件数は、政令市20市中、第4位と再生可能エネルギーの活用が進んでいる（資源エネルギー庁FIT情報(2021年12月)より）。
- ・太陽光発電の急速な増加により、山林伐採による自然破壊や、不十分な設計・施工によるパネルに関するトラブルが全国的に課題となっているが、神戸市では、人と自然の共生が損なわれることなく、適正な設置及び維持管理が担保できる太陽光発電施設のみ設置を認めている。（2019年12月に神戸市太陽光発電条例を制定。）

### 【取組方針】

- ・再生可能エネルギーの導入促進のため、シンボリックな脱炭素エリアを選定し、当該エリアについては、最大限の再生可能エネルギーを導入するとともに、徹底した省エネ対策を施し当該地域の脱炭素化を推進することにより、他への波及効果を促進する。
- ・再生可能エネルギーの普及拡大にあたっては、地域で必要なエネルギーは地域で作り出し、必要に応じて作ったエネルギーを貯留し、必要な時に使う地産地消型のエネルギーの活用を推進していく。
- ・推進にあたっては、この地産地消型のエネルギーを効率的に活用するためには、エネルギー源となる再生可能エネルギーを太陽光発電やバイオマス発電など複数のエネルギー源とともに、さらに燃料電池、蓄電池を活用し、これらの地域に分散したエネルギー源をIoTやAIの技術を用いて制御する技術であるVPP<sup>28</sup>の概念を活用し安定した電力供給を目指す。
- ・脱炭素の先行地域及び地産地消型エネルギーの地域での活用については、民間企業等と連携した電力供給の新たな仕組みづくりの研究・検討を進める。

### 【取組内容】

項目	主体	部門
1. 太陽光発電の推進		
1) 市民への導入促進 ◎太陽光パネルの導入を検討する市民を募集し、スケールメリットを活かすことにより、高品質な製品及び質の高い販売施工事業者のサービス提供をより安価に提供できる、「太陽光パネル・蓄電池の共同購入事業」を近隣府縣市と連携して行い、市民への積極的な導入を推進。	市民 行政	家庭

<sup>28</sup> VPP（Virtual Power Plant）とは、仮想発電所と呼ばれる仕組みであり、工場や家庭などが有する太陽光発電や燃料電池、蓄電池等のエネルギーを高度なエネルギーマネジメント技術で束ね、遠隔・統合制御することで、電力の需給バランス調整に活用するもの。





図 18 太陽光発電共同購入の概要

2) その他の施設への導入促進

- 高額な太陽光パネルの初期費用が不要である PPA<sup>29</sup>やリースのような新しい設置手法による導入やオークション形式の電力購入の手法などを広く啓発し、事業所に応じた太陽光発電の導入を促進。
- 公共施設の屋上を活用した再エネ電気を使った EV カーシェアや EV 充電設備の併設等も併せて検討。



図 19 臨海部の屋根上太陽光発電設備

2. バイオマス発電の推進

1) 木質バイオマス

○供給に見合った木質バイオマスとしての発電に加え、熱利用や、木材・バイオ炭としての炭素固定など、さまざまな活用方法を検討。例えば、地域ごとに小規模の木質チップ製造施設を設置し、伐採木等を少量ずつ木質チップにして集会所などのボイラー燃料として活用するなど、地域の材を地産地消で有効に活用できるよう、多角的に検討。

2) 下水処理場でのバイオマス

○下水処理の過程で生じる汚泥をメタン発酵することで、カーボンニュートラルなエネルギーである消化ガスを取りだし、引き続き発電燃料や天然ガス自動車燃料（こうべバイオガス）として活用。食品系廃棄物を地域バイオマスとして受入れ、下水汚泥に混合して処理する事業を開始し、更なる消化ガスの発生量増加を検討。

行政

運輸  
廃棄物

<sup>29</sup> PPA (Power Purchase Agreement) とは、企業や自治体が保有する施設の屋根や遊休地を事業者が借り、無償で発電設備を設置し、発電した電気を企業や自治体が施設で使った量に応じて、費用を支払う契約方法。初期費用を抑えて、設備を資産保有することなく、再生可能エネルギー利用が可能。

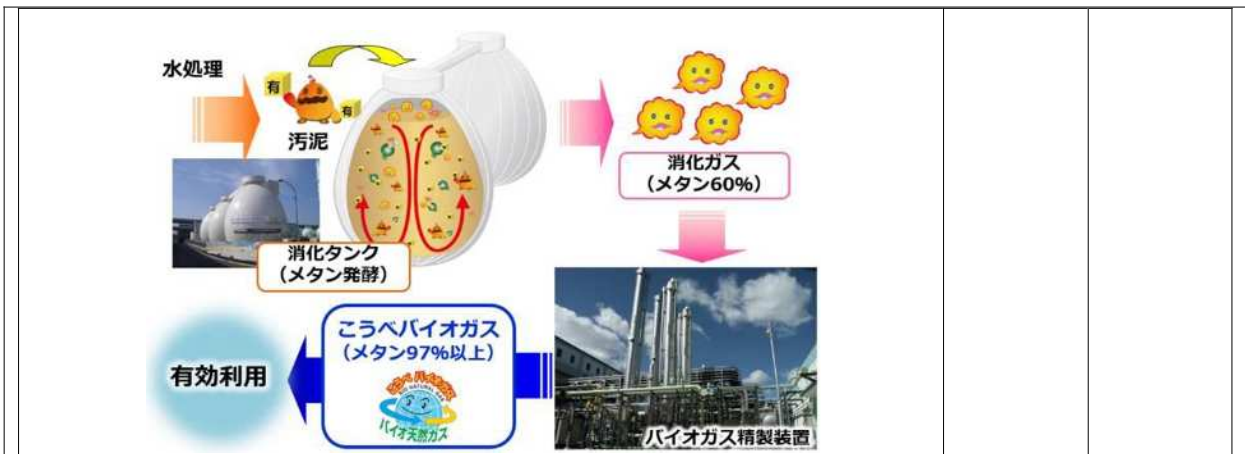


図 20 こうべバイオガスの概要

3) クリーンセンターでのバイオマス

- ◎燃料に可燃ごみを利用する「ごみ発電」は、3クリーンセンターの総発電量で約2.2億キロワット時（R2年度）となり、兵庫区の全世帯数である約6万世帯に相当。地域で発生したごみを安定した燃料資源として引き続き活用。今後、大規模改修や施設の更新時にさらに最大限の発電効率向上を図りバイオマス発電も推進。
- ◎東クリーンセンターと西クリーンセンターについては、市施設を念頭に卒FIT電気の地産地消での活用方法と供給先を調査し、二酸化炭素排出量削減に貢献を検討。
- ◎ごみの焼却により発生する熱を有効活用できるよう、近隣の施設へ供給するなど、熱供給方法について検討。
- ◎クリーンセンターで発生する排ガスから二酸化炭素を分離回収し、メタネーション等に活用するCCU技術について、事業採算性や活用先の調査の実施。

3. 水力発電の推進

- ◎水道施設では、千苅浄水場における180kWの小水力発電行い、自家消費しており今後も継続して発電。また、配水の過程で送水管等の水圧を有効利用するマイクロ水力発電を4箇所を導入しているが、さらに1箇所新規導入の可能性検討の実施。配水池の大規模改修や改築などに合わせた導入も検討していく。

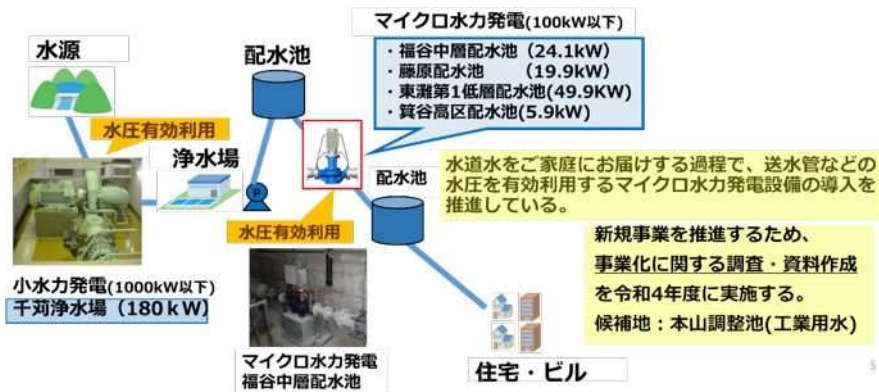


図 21 神戸の水道施設を活用した水力発電

- 神戸の地形を生かした地域の電力を生み出す小水力発電を支援。

行政

業務

4. VPP の検討		
◎エネルギーの地産地消の実現に向けた大阪ガスによるエネルギーマネジメント実証事業の実施（再掲）。	行政	業務
◎水道施設において、配水池の貯留量を活用し、送水ポンプの運転・停止時間の移行により電力の需給バランス調整を行うことで、VPP の事業に参加。		
5. その他		
◎KOBE ゼロカーボン支援補助金制度を活用（再掲）。	市民 事業者	全て

コラム

～分散型エネルギー・地域エネルギーマネジメントの取り組み～

電力の安定供給に対する懸念から、災害時の対応力を高める分散型エネルギーシステムに対する関心が高まっている。地域に賦存するエネルギー資源を有効に活用し、自立・分散型のエネルギーシステムを構築することは、生活に必要なライフラインの維持や、エネルギーの地産地消による地域経済の活性化につながる。神戸市にはさまざまなエネルギー源が導入されている。これらの電気を地域内で効率的に使い多様な電力需要に対応するためには、電気を作り・ためるだけでなく、IT 技術を活用しながら電気を集めて（アグリゲーター）、需要家に供給するための仕組みづくりが重要である。



図 22 エネルギーマネジメントのイメージ

## 重点施策5 産業の脱炭素化の促進

### 【取組背景】

- ・神戸の産業の特徴は以下のとおり。

古くから港を中心に発達してきた神戸では、海運、港運、倉庫等の港湾関連産業とともに、ものづくり分野においても造船、鉄鋼といった重工業にはじまり、鉄道等輸送機械、一般機械、エネルギー関連などの日本を代表する製造関連の企業が数多く立地。またこれらの大企業との取引を通じて高い技術を磨いてきた幅広い分野の中小企業が集積。

阪神・淡路大震災で大きな被害を受けた神戸の経済を立て直すため、震災復興事業として「神戸医療産業都市構想」に取り組み、先端医療産業の集積が進み、関連して医療用ロボット開発や、スーパーコンピューター富岳も立地しており、優れた研究開発環境が充実。

また流通網が発達し、多くの人口を抱える地域の食を支える食料品製造や飲食店の集積。加えて海外への窓口として開港して以来、多様な技術・企業・文化が流入し、国際色豊かな特色ある生活文化が生まれたことを背景にファッション産業が隆盛するとともに、外資系企業が集積することで「神戸ブランド」といわれる魅力的な都市イメージが形成され、集客観光産業も発展。このほか航空・宇宙分野やエネルギー分野では中小企業を中心に新規参入や受注拡大に向けた動きが活発化。

- ・神戸の温室効果ガスの排出量は、これら神戸経済を支える産業・業務部門が半分近くを占めるため、同分野の温暖化対策は最重要である。
- ・神戸を拠点とする事業者においても大企業を中心に RE100<sup>30</sup>を標榜するところや TCFD<sup>31</sup>に賛同し、気候変動に対応した事業運営を進めるところがでてきている。これらはスコープ2<sup>32</sup>までの対策に加え、今後スコープ3を視野に入れた対応に取り組む事業者が増加すると考えられ、大企業との取引を中心とする市内中小企業の取り組みも重要となる。
- ・建築物省エネ法の改正等により、ZEB（ネット・ゼロ・エネルギー・ビル）など建築物の省エネルギー対策がすすむものと考えられる。

### 【取組方針】

- ・個別業種単位の計画である「経団連カーボンニュートラル行動計画」の着実な推進とともに、革新的技術の開発・実用化等への取組を支援する。
- ・特に市内事業者の9割を占める中小企業（中小企業基本法における定義）の脱炭素化を進めるための支援策をそろえ、意欲ある企業には伴走型の支援を行う。
- ・業務部門では建築関係の脱炭素化が求められており、2030年に目指すべき新築建築物は、国の

<sup>30</sup> RE100 とは、企業が自らの事業の使用電力を100%再生可能エネルギーで賄うことを目指す国際的な取り組みのこと。

<sup>31</sup> TCFD（Task Force on Climate-related Financial Disclosures）とは、気候関連財務情報開示タスクフォースのことで、気候関連の情報開示及び金融機関の対応をどのように行うかを検討するため設立された組織。企業等に対し、気候変動関連リスク及び機会に関するガバナンス、戦略)、リスクマネジメント、指標と目標の項目について開示することを推奨している。

<sup>32</sup> 原材料調達・製造・物流・販売・廃棄等の一連の流れ全体から発生する温室効果ガス排出量をサプライチェーン排出量と呼び、スコープ1（事業者自らによる温室効果ガスの直接排出(燃料の燃焼等)）、スコープ2（他社から供給された電気、熱・蒸気の使用に伴う間接排出）、スコープ3（スコープ1、スコープ2以外の間接排出(事業者の活動に関連する他社の排出)）で構成される。

エネルギー基本計画を踏まえ、ZEB 基準の省エネルギー性能等が確保されているように努める。

- ・運輸部門の鉄道・船舶・輸送車両等の脱炭素化については、国・県等の施策と連携して取り組んでいく。

【取組内容】

項目	主体	部門
1. 中小企業支援		
<p>◎事業者が脱炭素を取り組む場合、まずは自社が事業活動においてどれぐらいの二酸化炭素を排出しているかを確認することが重要あり、市内中小企業が自社で排出する二酸化炭素の排出量把握やそれに伴う事業所での削減目標・削減計画策定のための支援策を検討。</p> <p>◎事業者が脱炭素に取り組むための省エネ設備（照明・給湯器・コジェネ等）の導入等の支援や、省エネ機器の光熱費削減効果、初期費用を抑えた手法（リースなど）、各種支援制度(補助・融資制度)や効率的な機器の運用方法等の実務面についても情報を発信。</p> <p>◎中小企業における脱炭素の取組みを進める必要性や競争力強化の機会など、経営における脱炭素化の捉え方や先行する各企業の取組みについての情報を発信。</p> <p>◎再エネ設備（太陽光発電・蓄電池等）を導入することによる災害時の電源確保などのメリットや初期費用を抑えた導入手法、各種支援制度を周知しながら導入を促進。</p> <p>◎県が取り組む「ひょうご版再エネ100」について、市においても啓発し、中小企業においてPPAモデル等を活用した再エネ普及を促進。</p> <p>◎脱炭素に関する実証事業や技術開発について、専門的な知見を有した大学などの研究機関、事業者との連携を図ることや、カーボンニュートラルに資する製品開発等を支援することで、イノベーションの創出に向けた環境づくりの創出。</p> <p>◎本市と事業者が締結している環境保全協定における企業の自主的な取組を促進するため、自社の温室効果ガス排出量削減の計画の提出を依頼し、脱炭素化を促進。</p> <p>◎温室効果ガスの排出やごみの排出等の環境へ配慮したサステナブルツーリズム<sup>33</sup>を推進し、脱炭素の観点からも持続可能な観光を促進。</p>	事業者 行政	産業 業務 運輸

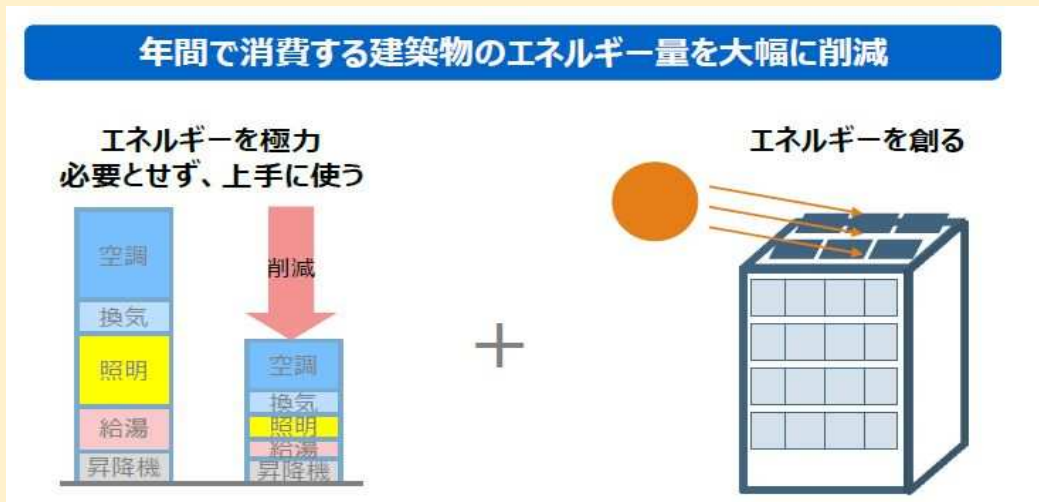
<sup>33</sup> 持続可能な観光のことで、観光地の本来の姿を持続的に保つことができるよう、観光地の開発やサービスのあり方を考えた旅行を行うこと。

<p>2. 建築物の省エネルギー化</p> <p>○省エネ性能の高い ZEB（ネット・ゼロ・エネルギー・ビル）等の新築や既存建築物の省エネ改修等の光熱費削減効果、快適性などのメリットや、各種支援制度（補助）について情報を発信。</p> <p>○国による省エネ性能の基準引き上げを踏まえた規制、誘導・支援策を着実に実施し、建築物の省エネルギー化を推進。</p> <p>○二酸化炭素の貯留機能を持つ木材の積極利用を林野庁の「建築物における木材の利用の促進に関する基本方針」に基づいて推進。</p> <p>○ヒートアイランド現象緩和に役立つ敷地、屋上や壁面、敷地への緑化を「神戸市建築物等における環境配慮の推進に関する条例」に基づいて推進</p>	<p>事業者 行政</p>	<p>産業 業務</p>
<p>3 先端技術への支援</p>		
<p>○水素エネルギーの利用促進（再掲）</p> <p>○資源循環「こうべ再生リン」プロジェクトにて、食料生産に不可欠なリンを神戸市の下水処理場で下水から回収し、「こうべ再生リン」として地域で野菜や米の栽培に使用するため事業者等へ販売。輸入に頼らないリンの活用により、都市と農村をつなぐ地産地消を促進。</p>  <p>図 23 「こうべ再生リン」プロジェクトのイメージ</p>	<p>事業者 行政</p>	<p>産業 運輸</p>
<p>4. その他</p>		
<p>○KOBE ゼロカーボン支援補助金制度を活用（再掲）。</p> <p>○クールビズ、ウォームビズの推進。</p>	<p>市民 事業者</p>	<p>全て</p>

## コラム

### ～ZEB（ネット・ゼロ・エネルギー・ビル）～

ZEBは「ゼブ」と読み、快適な室内環境を保ちながら、高断熱化・日射遮蔽、自然エネルギー利用、高効率設備により、できる限りの省エネルギーに努め、太陽光発電等によりエネルギーを創ることで、年間で消費する建築物のエネルギー量が大幅に削減されている建築物のことを表す。快適性と省エネの両立が可能になるとともに、災害等の非常時におけるエネルギー自立性を向上させることにもつながっている。



出典) 経済産業省 省エネポータルサイト

図 24 ZEB（ネット・ゼロ・エネルギー・ビル）の概要

## コラム

### ～二酸化炭素以外の温室効果ガスについて～

主要な温室効果ガスには、最も濃度の高い二酸化炭素の他、大気微量成分であるメタンや一酸化二窒素、人工ガス類（フロン類など）があり、数年以上の寿命で大気中に長く留まる。産業革命以降の各温室効果ガス大気濃度増加に地球温暖化係数を積算して評価した温室効果の比率を示すと、二酸化炭素が約6割、その他ガス（メタン、一酸化二窒素、フロン類など）が約4割になる。二酸化炭素の削減と併せて、その他ガスの削減も重要である。

メタンや一酸化二窒素は、農業や廃棄物処理、燃料の燃焼・漏出、工業過程等により排出されている。代替フロン等4ガスでは、主にエアコン等の冷媒用途におけるハイドロフルオロカーボン類の排出量が増加している。

メタンや一酸化二窒素の削減対策としては、廃棄物の削減、廃棄物・下水汚泥等の焼却施設における燃焼の高度化、農業（ほ場管理、家畜排せつ物処理、施肥等）での改善等がある。代替フロン冷媒の削減対策としては、製品のノンフロン化・低環境影響化、機器使用時におけるフロン類の漏えい防止、機器廃棄時の適正な回収・処理の推進等がある。

## 重点施策6 二酸化炭素の吸収・固定

### 【取組背景】

- ・神戸市は、緑豊かな六甲山、海の恵みが豊富な瀬戸内海、里地・里山、田園、そしてこれらをつなぐ河川など、大都市でありながら自然に恵まれている。地球温暖化対策には、温室効果ガスである二酸化炭素の大気中の濃度を増加させないことが重要であり、神戸の豊かな自然環境、大気中の二酸化炭素の吸収源として、大きな役割を果たしている。
- ・神戸市では、豊かな自然の中を活動場所として、様々な市民活動が活発に行われており、地域における市民の知恵と力により、神戸の持続可能な環境づくりが支えられている。

### 【取組方針】

- ・里山 SDGs を推進する施策と連携し、二酸化炭素の吸収源対策事業を推進する。
- ・近年注目されているブルーカーボンは、沿岸域や海洋生態系によって吸収・固定・貯留される二酸化炭素由来の炭素を指す。ブルーカーボンの評価方法については、十分に確立されておらず、国内でのブルーカーボンのクレジットの認証も試行段階ではあるが、藻場等のブルーカーボン生態系の造成・再生・保全等の取組を進め、検証していく。
- ・健全な森林を維持するため、間伐などの森の手入れを行うとともに、発生する木材資源を有効に利用し、森林による二酸化炭素の吸収源対策を進める。
- ・農地及び草地土壌における炭素貯留は、有機物の継続的な施用、バイオ炭<sup>34</sup>の施用等により増大することが確認されており、炭素貯留技術の導入や生態系の保全・再生を図っていく。

### 【取組内容】

項目	主体	部門
1. 森林による二酸化炭素の吸収源対策（グリーンカーボン事業）		
◎「六甲山森林整備戦略」に基づき、六甲山エリアの「地球環境の森（二酸化炭素の吸収能を高めるための森林整備を進めるゾーン）」における適正な人工林整備等の推進	市民 事業者 行政	—
◎北区の市有林におけるモデル事業※の実施 ※モデル事業内容 ・里山放置林の皆伐（輪伐方式）による里山林の再生（吸収能が低下した高齢木の若返りによる吸収能向上を図る。） ・伐採木の木質チップ加工とバイオマスエネルギーの活用（バイオマスボイラーなどに利用）の検討		
○里山整備等に取り組む市民団体等の活動支援		
2. 水辺の二酸化炭素の吸収源対策（ブルーカーボン事業）		
◎水辺の環境保全等に取り組む市民団体等の活動支援。	市民 事業者 行政	—
◎神戸空港島やポートアイランド第2期の傾斜護岸に広く分布する藻場や、兵庫運河のアマモ養殖により、ブルーカーボンオフセット制度の活用を検討。		
◎淡水域におけるブルーカーボンの取り組みとして、烏原貯水池や		

<sup>34</sup> バイオ炭とは、「燃焼しない水準に管理された酸素濃度の下、350℃超の温度でバイオマスを加熱して作られる固形物」のこと。



農業用ため池においてササバモの移植の実証実験を行い、炭素固定・貯留の評価手法の確立を検討。



図 25 淡水ブルーカーボンの実証実験

### 3. 二酸化炭素の固定源対策

◎北区の市有林におけるモデル事業において、伐採木をバイオ炭に加工し、大気中の二酸化炭素を固定して、伐採エリアにおいて100年以上の保管を推進（森のCCS事業）。



図 26 伐採木の加工

◎果樹園において、上記バイオ炭の農地土壌改良材としての利用により、農地における炭素貯留の取組を支援。

○バイオ炭に係るクレジット認証の検討。

市民  
事業者  
行政

—

### 4. その他

◎KOBE ゼロカーボン支援補助金制度を活用（再掲）。

◎若年層から募集した「神戸ゼロカーボンアイデア」により提案のあった、神戸の海で育てた海藻を活用した農業由来のメタン排出抑制アイデアについて検討。

市民  
事業者

全て

## コラム

### ～ブルーカーボン取り組み～

兵庫運河の自然を回復するプロジェクトでは、「神戸で一番汚かった海を神戸で一番の里海にする」ことを目標に、漁協、住民、企業、学校、NPOが協働し、里海づくりに努め、アマモの植栽を行うなど、ブルーカーボン生態系の活用に向けた取り組みを進めている。これらの活動を促進するために、国土交通省は、港湾工事で発生した石、砂、コンクリートブロック等を利用して、兵庫運河内に浅場を造成した。2021年度には、この浅場などで形成された海草藻場や干潟における二酸化炭素吸収量をクレジット化することで民間企業に販売し、これを今後の活動資金としている。

また、豊かな生態系の創出や水質環境の改善などを目的として、神戸空港島およびポートアイランド（第2期）に、環境に配慮した緩やかな勾配の護岸（緩傾斜石積護岸）を整備している。これらの区域では、太陽光の届く浅場が広い範囲で形成され、海藻や魚類の豊かな生育環境が構築されている。2022年度には、神戸空港島周辺の藻場における二酸化炭素吸収効果を「ブルーカーボン」としてクレジット化するとともに、民間企業に販売し、神戸港内のブルーカーボン拡大事業の活動資金として活用する計画である。



図 27 兵庫運河（左）及び神戸空港島（右）

## (2) カーボンニュートラルを実現するための神戸市役所の施策（事務事業）

### ①概要

地方公共団体である神戸市役所が、庁舎をはじめとする公共施設での省エネルギーの取り組みや二酸化炭素排出の少ない電力の調達、再生可能エネルギーの導入を行うと共に、公用車等の燃料の電化を行うことでカーボンニュートラルの実現を目指す。

### ②現状

下記は、神戸市役所の温室効果ガス排出量（推計値）の推移を表しており、2019年度までは温室効果ガス排出量は減少傾向にあったが、2020年度は一般廃棄物処理事業において非エネルギー起源の温室効果ガス排出量が増加したため、前年度に比べて全体の温室効果ガス排出量が増加している。

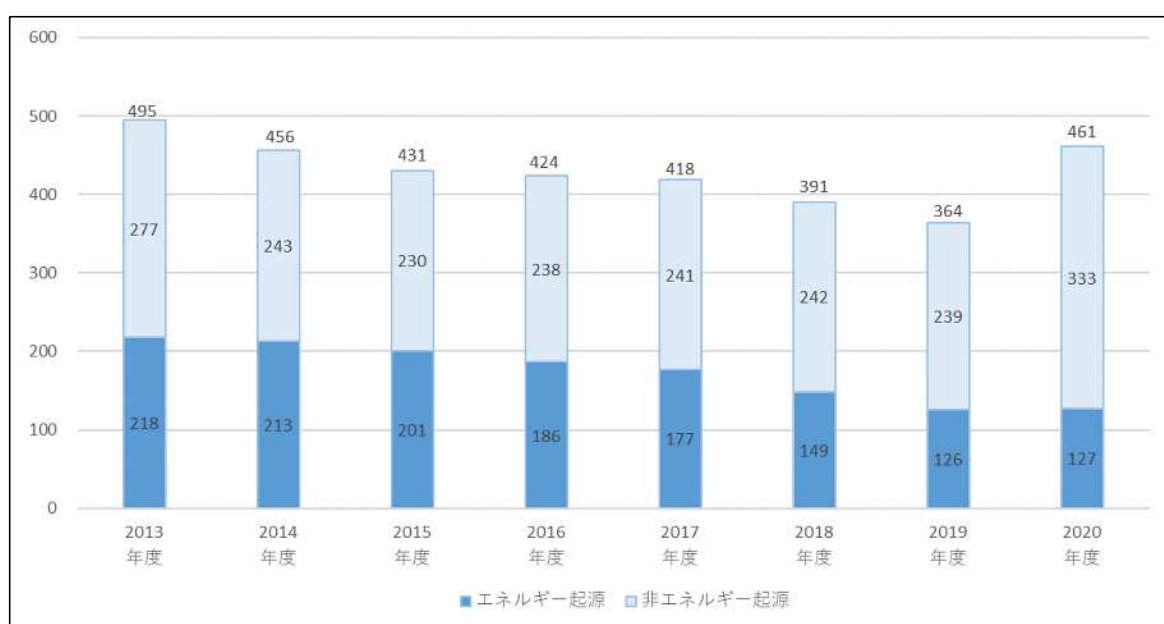


図 28 市の事務事業による温室効果ガス排出量（千トン-CO<sub>2</sub>）

### ③温室効果ガス排出量の目標

- ・温室効果ガス排出量 エネルギー起源<sup>35</sup> 約 50%削減（2013年度比）
- ・温室効果ガス排出量 非エネルギー起源<sup>36</sup> 約 20%削減（2013年度比）

石炭や石油等の化石燃料を燃焼して作られたエネルギーを利用・消費することによって生じるエネルギー起源の温室効果ガスと、市民生活等から排出される廃棄物や下水の処理等から生じる非エネルギー起源の温室効果ガスを区分して、それぞれ削減目標を設定する。

<sup>35</sup> エネルギー起源温室効果ガスとは、電力や施設燃料、自動車燃料等の利用により発生する温室効果ガスであり、市の事業でいうと、「公共施設・公用車管理事業」「一般廃棄物処理事業」「下水道事業」「上水道事業」「公営交通事業」による排出が該当する。

<sup>36</sup> 非エネルギー起源温室効果ガスとは、ごみ焼却・埋立や下水処理等の廃棄物処理等により発生する温室効果ガスであり、市の事業では、「一般廃棄物処理事業」「下水道事業」による排出が該当する。

#### ④取り組み

##### 公共施設・公用車管理事業

###### 【取組背景】

公共施設の改修時や建設時に、積極的な省エネルギー設備や再生可能エネルギー設備の導入を行っている。また、市役所本庁舎では、環境マネジメントシステムに基づきオフィス事務の環境負荷低減に努めている。なお、庁舎での事務におけるエネルギー消費は、庁舎における電気及び都市ガスの使用と公用車の燃料使用によるものがある。

###### 【取組内容】

項目	主体	部門
Ⅰ. 公共施設		
Ⅰ) 低炭素化の推進 ○空調、照明、給湯、ボイラー、コージェネレーション設備など幅広い業種で使用されている主要なエネルギー消費機器の更新、新設にあたっては、エネルギー効率の高い設備・機器を積極的に導入。 ○公共建築物や道路、トンネル、公園等の照明については、LED等の高効率照明の導入を2030年に100%を目指す。 ○エネルギーの使用の合理化等に関する法律（省エネ法）に基づき、エネルギー消費原単位の改善に向けたエネルギー管理の徹底や省エネルギー設備・機器の積極的に導入。 ○新築・改修にあたっては、断熱性の向上、計画的な省エネルギー改修の実施、庁舎等における木材利用の可能性を積極的に検討・促進。 ○省エネ診断、設計・施工、運転・維持管理、資金調達などにかかる全てのサービスを事業者が提供し、省エネルギー改修に掛かる費用を光熱水費の削減分で賄うESCO事業 <sup>37</sup> 等を活用した省エネルギー機器・設備を導入。 ○エネルギーの使用状況を表示し、照明や空調等の機器・設備について、最適な運転の支援を行うビルのエネルギー管理システム（BEMS）を導入・活用。 ○新築される建築物については原則 ZEB Oriented <sup>38</sup> 相当以上の水準の省エネルギー性能を確保。 ○建築物の増改築や大規模改修を実施する際は、省エネ性能向上を必ず検討・措置。	行政	業務

<sup>37</sup> ESCO（Energy Service Company）とは、省エネルギー課題に対して包括的なサービスを提供し、実現した省エネルギー効果の一部を報酬として受け取る事業のこと。

<sup>38</sup> ZEB（Net Zero Energy Building）とは、快適な室内環境を実現しながら、建物で消費する年間のエネルギー収支をゼロにすることを目指した建物のこと。ゼロとはならないが、用途毎に規定する一次エネルギー消費量の削減（事務所・学校等40%以上、ホテル・病院等30%以上）の達成に加え、未評価技術の導入によるさらなる省エネを図る建物を ZEB Oriented と呼ぶ。

<p>2) 改修などの機会をとらえた再生可能エネルギーの導入  ○2030 年度に設置可能な建築物（敷地を含む）に太陽光発電設備を設置。  ○太陽光発電設備の円滑な導入に向け、PPA モデル等も活用。</p> <p>3) 管理・運用マニュアルの策定と適切な運用  ○市役所本庁舎では環境マネジメントシステムの効果的な運用により、温室効果ガスを削減。  ○職員への情報提供等により意識啓発を実施。</p> <p>4) グリーン購入及び環境配慮型契約の推進  ○物品の調達に当たっては、「神戸市グリーン調達等方針」に定める判断基準に適合した物品等を調達。  ○環境配慮契約法に基づく二酸化炭素排出係数の低い小売電気事業者との契約による再生可能エネルギー電力を積極的に調達。</p>		
<p>2. 公用車</p>		
<p>1) カーシェアリングの活用  ○電気自動車など電動車の公用車を休日などに市民利用できるようシェアリングすることで、遊休時の有効活用と、市民利用機会の創出による電動車の普及啓発の推進。  ○太陽光発電など再生可能エネルギー電力で充電した電気自動車を利用するゼロカーボンドライブの推進と、災害時による非常用電源としての活用。</p> <p>2) 電動車への買い換えの推進  ○公用車にはエネルギー効率に優れた電動車を導入。  ○技術革新に伴う電動車以外の車両開発やIoTなど新技術の導入などについて実証実験に参加するなど、積極的な導入を推進。</p> <p>3) 使用抑制・運転配慮  ○公共交通機関、自転車の積極的な利用や同一方面への相乗りによる、自動車の使用抑制。  ○エコドライブの徹底、カーナビゲーション・VICSなどの活用による渋滞回避や最適経路選択の推進。  ○電動自転車の活用や次世代モビリティの検討。</p>	<p>行政</p>	<p>運輸</p>
<p>3. その他</p>		
<p>○使用済自動車の再資源化等に関する法律に基づく、フロン類回収事業者の登録審査を実施。  ○事業者、消費者、行政が一体となって、フロン類の適正な回収及び処理、使用の合理化、管理の適正化を推進する目的で設立された「兵庫県フロン回収・処理推進協議会」に参画。</p>	<p>行政</p>	<p>業務</p>

一般廃棄物処理事業

【取組背景】

家庭・事業者から排出された一般廃棄物を収集し、資源物(缶、びん、ペットボトル等)の回収、中間処理(焼却、破碎等)、最終処分(埋立)を実施している。なお、廃棄物処理事業におけるエネルギーの使用状況や温室効果ガスの排出状況は次のとおり。

①クリーンセンター(ごみ焼却施設)

エネルギー起源

- ・建築物や公用車の電気・ガスの使用により二酸化炭素等を排出。

非エネルギー起源

- ・廃棄物の焼却に伴い、二酸化炭素やメタン、一酸化二窒素を排出。
- ・3つのクリーンセンターの廃棄物焼却量のうちの廃プラスチック量は約 18% (R3 年度実績)。

②廃棄物最終(埋立)処分場

- ・埋め立てられた廃棄物中の有機物は、分解されてメタンを放出。

③その他の排出源

- ・廃棄物等運搬自動車の燃料の使用や破碎・分別設備および事務室等での電気・燃料使用に伴い二酸化炭素等を排出。
- ・廃棄物事業からの二酸化炭素排出量のうちパッカー車の排出割合は約 0.7% (R3 年度実績)。

【取組内容】

項目	主体	部門
<p>1) プラスチック焼却量の削減</p> <p>○容器包装リサイクル法に基づくプラスチック製容器包装の分別収集に加え、資源回収ステーションやまわりつづけるリサイクル等において、プラスチックの分別収集・リサイクル等による再生利用を推進することにより、焼却時に発生する温室効果ガスを削減。</p>	行政	業務 廃棄物
<p>2) ごみ発電の高効率化</p> <p>○燃料に可燃ごみを利用する「ごみ発電」は、3クリーンセンターの総発電量で約 2.2 億キロワット時 (R2 年度) となり、兵庫区の全世帯数である約 6 万世帯分に相当。地域で発生したごみを安定した燃料資源として引き続き活用。今後、大規模改修時には省エネ機器の採用やシステム改良を行い、施設の更新時には発電蒸気の高温・高圧化により、さらなる発電効率を向上。</p> <p>○立上時間の削減による助燃燃料の削減や、各機器の設定変更など、既存施設の運転方法の変更により、使用エネルギーを削減。</p>		
<p>3) 再生可能エネルギーの有効利用</p> <p>○クリーンセンターで発電しているバイオマス由来の再生可能エネルギーである環境価値の高い電力の一部について、公共施設での</p>		

<p>有効利用を検討し、地域での活用についても検討。</p> <p>4) 収集運搬に係る温室効果ガスの削減  ○収集体制の効率化を進め、環境負荷を低減。  ○電動車を導入することで、化石燃料由来の温室効果ガスを削減。</p> <p>5) メタン発酵  ○し尿や食品残渣などの有機性廃棄物から、バイオガスや肥料成分などを回収する、メタン発酵技術の導入を調査・検討。</p> <p>6) その他  ○クリーンセンターで発生する排ガスから二酸化炭素を分離回収し、メタネーション等に活用するCCU技術について、導入可能性を調査。  ○クリーンセンターの熱を利用した効率的な水素の製造方法など最先端技術について研究し、その導入可能性について調査。  ○今まで活用されていなかったクリーンセンターの低温排熱について、利用方法を調査・検討。</p>		
---	--	--

<p>下水道事業</p>
<p>【取組背景】</p> <p>家庭や事業場等から流される汚水は、下水処理場で処理し、きれいな水（処理水）にして川や海へ放流することで、川や海を汚さないようにしている。処理水は放流するだけでなく、公園のせせらぎに流し、火災時の防火用水として備えるほか、処理場内の機械用水や街路樹の散水用水などに再利用している。また、水をきれいにする過程で発生した汚泥（脱水汚泥）は、汚泥焼却施設で焼却して減量化するとともに、汚泥焼却に伴い発生した温排水は六甲アイランドの地域温水供給システムで有効利用している。焼却灰については、道路舗装材、土壌改良材等に有効利用しており、省資源化や埋立処分量の削減に役立っている。その他にも、湊川ポンプ場において高度処理水の放流落差を生かした小水力発電、処理施設の屋上で太陽光発電を行っている。一方、道路や住宅地などに降った雨は、雨水として道路側溝、雨水管きよで集めて川や海へ流し、浸水から街を守っている。なお、下水道事業におけるエネルギーの使用状況や温室効果ガスの排出状況は次のとおり。</p> <p>①下水処理場</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・下水処理場では、主に汚水処理に必要な機械の動力として電気を使用。</li> </ul> <p>②汚泥焼却施設</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・汚泥焼却施設では、脱水汚泥の焼却に伴い一酸化二窒素ガスが副生する。脱水汚泥を焼却するため、補助燃料として都市ガス等を使用。また、汚泥を焼却施設へ運搬する際に自動車燃料を使用。</li> </ul> <p>③その他の排出源</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ポンプ場でのポンプ駆動用エンジンや発電機の燃料としての重油や電力を使用しているほか、公用車の燃料や事務所等で電気、ガスを使用。</li> </ul>

【取組内容】

項目	主体	部門
<p>1) エネルギー使用量の削減</p> <p>○下水処理場等において高効率の送風機・散気装置の導入を進めるとともに、下水処理水量に応じた風量調整の最適化などの処理設備の運転の効率化・適正化を図り、電力使用量を削減。</p> <p>○下水汚泥の消化による減量化及び脱水汚泥含水率低減化により、脱水汚泥運搬燃料を低減。また、脱水汚泥含水率低減により、焼却時の補助燃料（都市ガス）使用量を削減。</p> <p>2) 消化ガスの有効利用推進</p> <p>○下水処理の過程で生じる汚泥をメタン発酵（消化）することで、カーボンニュートラルなエネルギーである消化ガスを取りだし、消化槽加温、空調で利用するとともに、天然ガス自動車燃料（こうべバイオガス）としても活用。また、食品系廃棄物を地域バイオマスとして受入れ、下水汚泥に混合して処理することで更なる消化ガスの発生量増加を検討（再掲）。</p> <p>3) 下水汚泥の高温焼却</p> <p>○汚泥を焼却する際の温室効果ガス発生量が少ない高温で焼却（常時 850℃以上）。</p> <p>4) 地域温水供給システムへの熱供給</p> <p>○下水汚泥焼却に伴い発生した熱を場内利用するとともに、六甲アイランドの地域温水供給システムに利用。</p> <p>5) その他</p> <p>○資源循環「こうべ再生リン」プロジェクトにて、食料生産に不可欠なリンを神戸市の下水処理場で下水から回収・販売（再掲）。</p>	行政	業務 廃棄物

上水道事業

【取組背景】

神戸市は自己水源に恵まれず、水源の4分の3を琵琶湖・淀川に依存し、主要な自己水源である千叡貯水池も遠く給水区域の端にある。また、六甲山麓の傾斜地に発達し、海山が接近し、東西に長く、広大な西北神区域が市域の7割を占め、起伏の多い街である。このような状況の中、市民に安全で良質な水を安定的に供給していくためには、他都市に比較し、多数のポンプ場、配水池を設置している。神戸市水道局では、全市域を対象に上水を安定供給する水道事業と臨海部の工業地帯を中心に配水する工業用水道事業を経営している。なお、水道事業におけるエネルギー消費のほとんどが電力であり、その約96%がポンプ場等で水道水を配水池へ送水するために、揚水ポンプで使用する電力である。



【取組内容】

項目	主体	部門
<p>1) 電力使用量の削減</p> <p>○省エネルギー・高効率機器の導入及び地域毎の水需要の動向を考慮した設備規模の見直しを行い、省エネルギー化を推進するとともに、配水池の大規模改修や改築などに合わせ小水力発電の導入を検討。</p> <p>○長期的な取組として、上水道施設の運用調整により、電力の需給調整に貢献。</p> <p>○管路の更新と合わせた配水管のダクタイト管への取替えや地下漏水の早期発見・修理等により配水管等からの漏水量の抑制。</p> <p>○太陽光発電や蓄電池などをまとめて管理し、地域の発電・蓄電・需要をひとつの発電所のようにコントロールすることで電力の需給バランス調整に活用する仕組みである VPP（バーチャルパワープラント）について、水道施設において、配水池の貯留量を活用し、送水ポンプの運転・停止時間の移行を行う実証事業に参加（再掲）。</p>	行政	業務

公営交通事業

【取組背景】

バス事業は、市民生活に不可欠な公共交通機関として、市街地区域においては主に市バスが、北区・垂水区・西区等においては、市バスと民営バスが相互に役割分担をしながらサービスの提供を行っている。なお、バス事業におけるエネルギー消費は、主にバス車両の運行に伴う燃料の消費によるものである。

鉄道事業では、市営地下鉄「西神・山手線、北神線」は、既存の鉄道路線と有機的に連携を図るとともに、神戸市が中心となって開発を進めている須磨ならびに西神ニュータウンと既成市街地を結ぶ大量輸送機関である。また、市営地下鉄「海岸線」は、長田区～兵庫区～中央区の南部地域を通る輸送機関である。なお、鉄道事業におけるエネルギー消費は、そのほとんどが電気の使用によるものである。

【取組内容】

項目	主体	部門
1. バス事業		
<p>1) 次世代自動車など環境にやさしい自動車の導入促進</p> <p>○エネルギー効率に優れる次世代自動車を導入。</p> <p>○こうべバイオガス（下水汚泥の消化ガス）をCNGバスの燃料として利用。</p> <p>2) 燃費向上に向けたエコドライブ等の推進</p> <p>○交通（市バス）事業に係る営業運転距離数（回送等含む）を燃料使用量で割った「燃費」の向上。</p>	行政	業務 運輸

<p>○ ISS（自動アイドリング・ストップ&amp;スタートシステム）装着車の導入を継続。</p> <p>○エコドライブの励行、滑らかな加速・減速、速度に適したギアでの走行、空ぶかしの抑制等を心がけることにより、燃費を向上。</p> <p>○乗客の方々へのサービスとしての側面も考慮しながら、気象状況に見合った適切な車内温度の設定。</p> <p>○バス車両のエンジン、タイヤの空気圧等を適切に点検・整備。</p> <p>3) 公共交通機関の利用促進</p> <p>○公共交通機関の利用を一層進め、マイカー等の使用抑制を促し、市内全域の温室効果ガス削減を図るためにも、今後も、市バス・地下鉄の利便性の向上、利用促進に努めるとともに、「エコファミリー制度」や「エコショッピング制度」の利用を促進。</p>		
<p>2. 鉄道事業</p>		
<p>1) 車両の省エネ化の推進</p> <p>○車両更新や機器更新の際には、より効率的な機器への更新や回生ブレーキの有効利用、静止型インバーター装置への更新、室内客室灯のLED化などの設備の導入を行い、さらなる省エネ化・低炭素化を推進。</p> <p>2) 車内の適正冷房温度の設定</p> <p>○オフラッシュ時での適正冷房を推進するとともに、弱冷車を導入。</p> <p>3) 駅舎の省エネ化の推進</p> <p>○変電所更新工事、駅電気室更新工事や駅舎における照明・空調設備の省エネ化などの取組を引き続き実施。</p> <p>○夜間電力を利用する氷蓄熱システムの導入（夜間電力で氷を作り、朝のラッシュ時の電力負荷のピーク時と昼間に溶かして冷房する）。</p> <p>○列車風を利用して排気する2種空調換気モードの導入。</p> <p>○駅舎でのVVVF・VI制御<sup>39</sup>の導入。</p> <p>○駅舎照明のLED化や、ずい道照明の高効率化、駅舎照明の一部消灯を推進。</p> <p>○鉄道施設を活用した太陽光発電等の導入等、脱炭素の取り組みを推進。</p> <p>○エスカレーターリニューアルにおいてインバーター式を採用するほか、自動運転機能を導入。</p>	<p>行政</p>	<p>業務 運輸</p>

<sup>39</sup> VVVF・VI制御とは、駅舎を換気する送風機のモータを負荷変動に追従して常に最大効率で制御することで、モータの消費電力を削減する仕組み。

### (3) 気候変動の影響に対する施策（適応策）

#### ①気候変動適応とは

地球温暖化の対策には、その原因物質である温室効果ガス排出量を削減する「緩和」と、気候変化に対して自然生態系や社会・経済システムを調整することにより気候変動の悪影響を軽減する「適応」の二本柱がある。

気候変動を抑えるためには、まずは緩和が最も必要かつ重要な対策である。緩和の効果が現れるには長い時間がかかるため、早急に温室効果ガス削減に向けた取組みを開始し、それを継続していかなければならない。しかし、排出削減努力を行っても、過去に排出された温室効果ガスの大気中への蓄積があり、ある程度の気候変動は避けられない。気候変動によって、将来は異常気象が頻繁に発生したり、深刻化したりすることが懸念されており、悪影響を最小限に抑える「適応策」が重要になってくる。

本市では県の取り組みを踏まえ、気候変動の影響に対する施策も実施していく。



図 29 緩和と適応の解説

出典：気候変動適応情報プラットフォーム

#### ②現状

##### 【神戸の気象の経年変化】<sup>40</sup>

##### <猛暑日・熱帯夜の日数変化>

猛暑日は、日最高気温が35℃以上の日、熱帯夜は、夜間の最低気温が25℃以上の日である。図中の緑の棒グラフは毎年の値、青い折れ線グラフは5年移動平均値、「▲」（1999年）は観測所の移転を示す。移転の前後で観測環境が異なるため、移転の前後は比較できないが、統計を切断していない期間では、猛暑日・熱帯夜ともに増加傾向を示している。

<sup>40</sup> 出典：神戸地方気象台ホームページ

<https://www.data.jma.go.jp/kobe-c/climate/climate-change/climate-change.html>

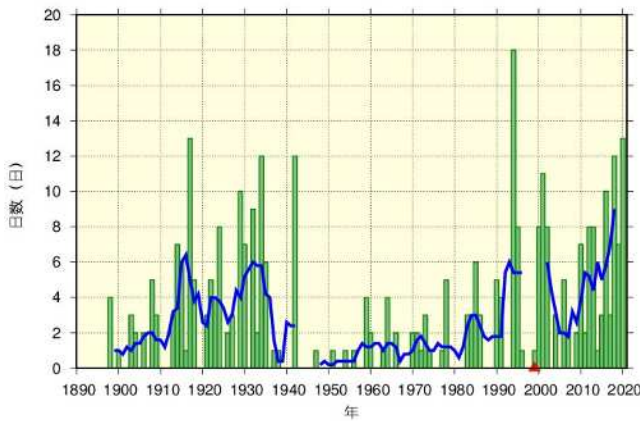
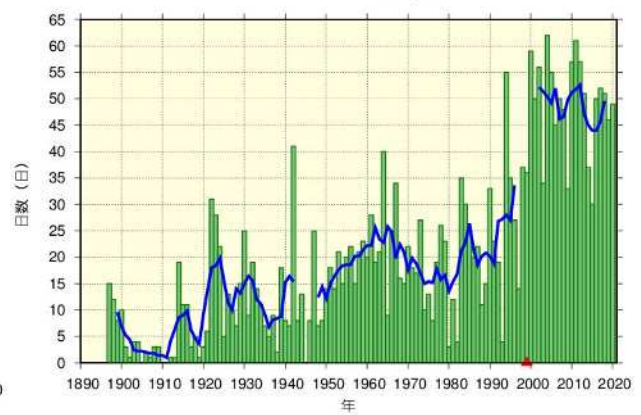


図 30 神戸の年間猛暑日日数

出典：神戸地方気象台ホームページ



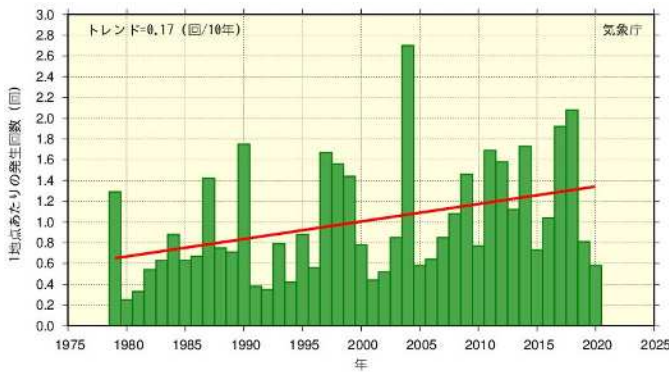
(上記グラフは、日最低気温が 25°C以上の日を統計処理)

図 31 神戸の年間熱帯夜日数

出典：神戸地方気象台ホームページ

### <降水量の経年変化>

短時間強雨（1時間降水量 30 ミリ以上）の年間発生回数について、最近 10 年間（2011～2020 年）の平均年間発生回数は、統計期間の最初の 10 年間（1979～1988 年）の平均年間発生回数と比べて約 1.8 倍に増加している。無降水（日降水量 1 ミリ未満）の年間日数は、増加の傾向がみられる。



(上記グラフは、兵庫県内のアメダスを統計処理)

図 32 兵庫県 1時間降水量 30mm 以上の年間発生回数

出典：神戸地方気象台ホームページ

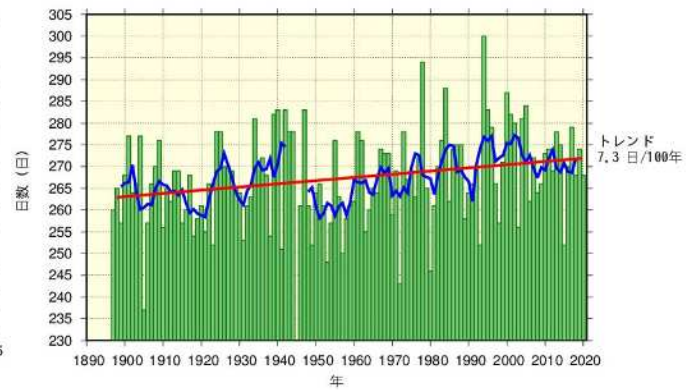


図 33 神戸の年間無降水日数

出典：神戸地方気象台ホームページ

<さくらの開花日の経年変化>

神戸のさくらの開花は 1953 年以降の期間では 50 年あたり約 5 日早くなっている。さくらの開花は開花前の平均気温との相関が高いことから、要因の一つとして長期的な気温上昇の影響が考えられる。

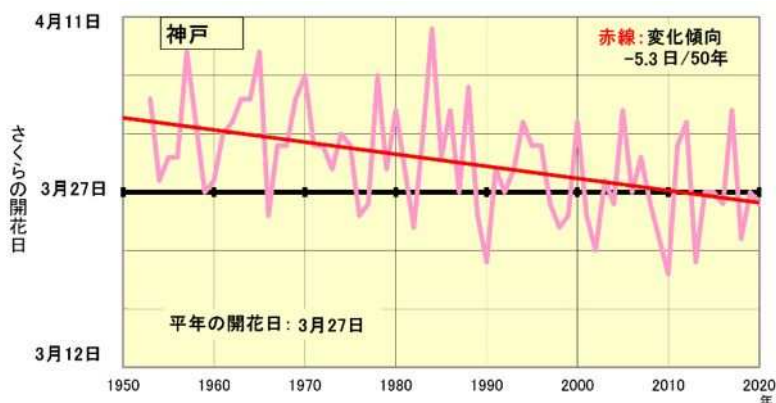


図 34 神戸のさくらの開花日

出典：神戸地方気象台ホームページ

【気候の将来予測】

文部科学省と気象庁による「日本の気候変動 2020-大気と陸・海洋に関する観測・予測評価報告書- (2020 年 12 月)」に基づいた、近畿地方の太平洋側についての気温と降水量の予測結果 (21 世紀末 (2076~2095 年：将来気候) と 20 世紀末 (1980~1999 年：現在気候) との比較) を示す。ここで示す予測には、次の 2 つのシナリオを用いており、シナリオにより将来の予測結果は変わる。

表 4 気候変動の将来予測のシナリオ

2℃上昇 シナリオ	21 世紀末の世界平均気温が工業化以前と比べて約 2℃上昇。パリ協定の 2℃目標が達成された世界。IPCC 第 5 次報告書の RCP2.6 シナリオに相当。IPCC 第 6 次報告書の SSP1-2.6 シナリオに近い。
4℃上昇 シナリオ	21 世紀末の世界平均気温が工業化以前と比べて約 4℃上昇。追加的な緩和策を取らなかった世界。IPCC 第 5 次報告書の RCP8.5 シナリオに相当。IPCC 第 6 次報告書 AR6 の SSP5-8.5 シナリオに近い。

なお、気候変動の将来予測は、様々な気候モデル及び温室効果ガス排出シナリオを用いた将来予測が複数の研究機関で行われている。想定する温室効果ガス排出シナリオや、使用する気候モデルによって変化の大きさに幅があり、予測に不確実性を伴うことから、実際に起きる現象とは異なる可能性があることに留意が必要である。

### <気温>

平均気温は、2℃上昇シナリオの将来予測では、年平均気温の上昇幅は2℃以内となっている。一方、4℃上昇シナリオでは年平均気温は4℃強の上昇が予測されている。猛暑日・熱帯夜は、現在より増加する予測である。4℃上昇シナリオでは増加幅は大きく、神戸の猛暑日は年間40日程度、熱帯夜は年間100日程度になる予測である。

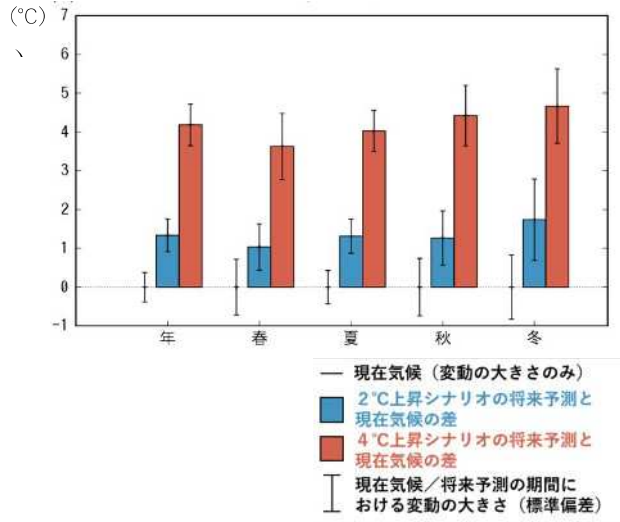


図 35 平均気温の変化（近畿太平洋側）

出典：神戸地方気象台ホームページ

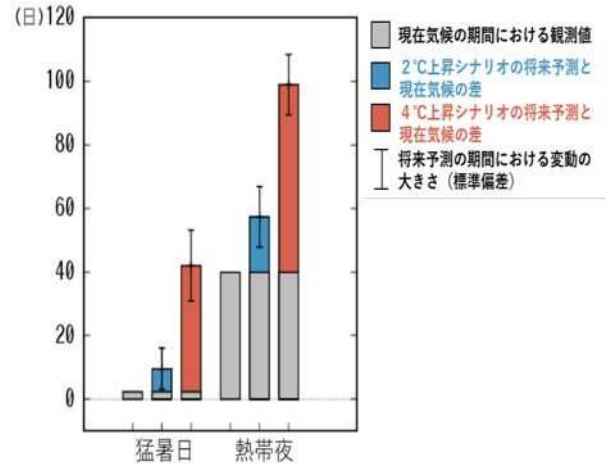


図 36 階級別日数（気温）の変化（神戸）

出典：神戸地方気象台ホームページ

### <雨量>

激しい雨の発生頻度（1時間降水量30ミリ以上の発生回数）は、2℃上昇シナリオ、4℃上昇シナリオともに増加し、4℃上昇シナリオではより多くなる予測である。無降水（日降水量1ミリ未満）の日数は、4℃上昇シナリオでは2℃上昇シナリオより増加する。

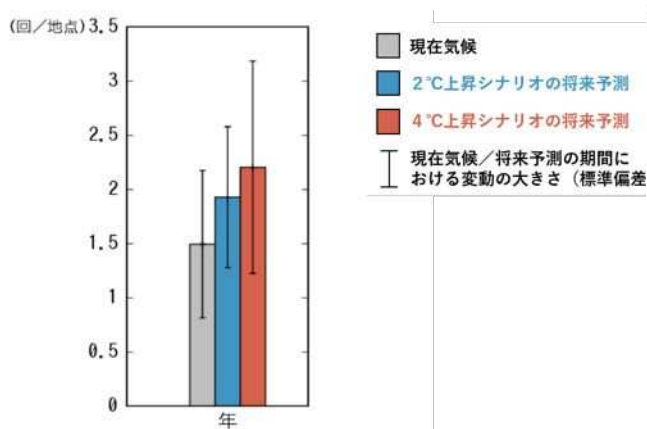


図 37 1時間降水量30mm以上の発生回数の変化

（近畿太平洋側）

出典：神戸地方気象台ホームページ

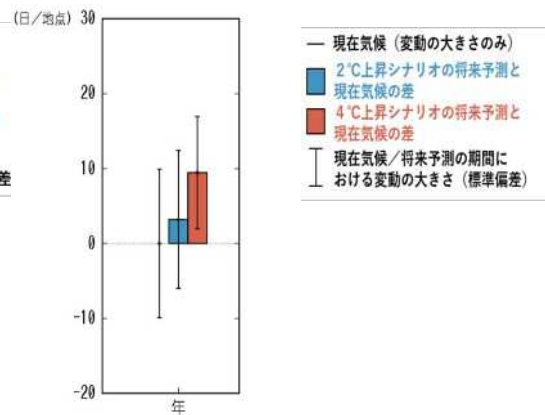


図 38 無降水日数の変化

（近畿太平洋側）

出典：神戸地方気象台ホームページ

### ③取り組み

#### 農業

##### 【影響】

- ・気候変動により農畜水産物の各品目で生育障害、品質低下等が起こりうる。
- ・気温・生態系の変化により、病害虫の種類や発生頻度が変化。
- ・農畜水産物の生産量減少や品質低下は、農漁業者の経営に悪影響を及ぼす。

##### 【具体的施策】

###### <気象変動に対応する農業技術の導入>

- ・農業 ICT 技術等による高温に対応した機械や設備の導入
- ・新規品目の導入（高温に強い品種の水稻栽培等）

#### 水環境・水資源

##### 【影響】

- ・水温上昇や降雨の変化に伴う植物プランクトンの変化や水質の悪化の可能性
- ・無降雨・少雨が続くこと等による渇水の発生

##### 【具体的施策】

###### <水源涵養と水質保全>

- ・市民ボランティアによる森林保全活動へのサポート

###### <水質管理>

- ・水質管理を徹底した安全な水の供給

###### <渇水への対応>

- ・渇水に強い水道づくり

###### <災害や水質事故など危機事象発生時の対応強化>

- ・バックアップ施設整備
- ・他都市との連携強化
- ・災害時における水道事業継続

#### 自然生態系

##### 【影響】

- ・気候変動により、現在生息・生育している動植物（六甲山に生育する冷温帯を好むブナ、北方系の昆虫であるアキアカネなど）への影響。
- ・市内において南方系の昆虫（ナガサキアゲハ、ツマグロヒョウモン、台湾ンウチワヤマ等）の定着が確認されている。

##### 【具体的施策】

###### <生物多様性の保全に関する総合的な施策の推進>

- ・生物多様性保全のシンボル拠点整備の推進
- ・生物多様性に配慮した農漁業等の産業活動の推進
- ・里山林整備に対する補助
- ・在来種主体の森づくり

- ・多自然川づくりの推進
- <生態系や種の分布等の変化の把握>
- ・生物のモニタリング調査の実施

## 自然災害・沿岸域

### 【影響】

- ・短時間に集中する降雨の強度や発生頻度が増加傾向にある。これにより土砂災害・河川洪水・都市浸水の機会が増加。
- ・海面水位の上昇や台風の巨大化により高潮の影響を受けやすくなる。

### 【具体的施策】

#### <災害に強いまちづくりの推進>

- ・土砂災害対策の推進
- ・宅地災害対策等の推進
- ・計画的な土地利用の誘導（みどりの聖域づくりの推進）
- ・河川洪水対策の推進
- ・都市の浸水対策の推進（地下街等の浸水対策）
- ・降雨情報システムの整備（レインマップこうべ）
- ・港湾施設・海岸保全施設の整備
- ・ため池防災対策の推進

#### <地域防災力の向上>

- ・危機管理体制の強化
- ・様々なツールを活用した防災情報の発信
- ・職員の危機対応力の強化のための継続的な教育・訓練の実施
- ・防災訓練などの更なる充実
- ・関係機関・事業者との連携
- ・市民・事業者に向けた防災意識の普及・啓発
- ・要援護者支援のための仕組みづくり
- ・消防団、防災福祉コミュニティなどの自主防災組織との連携

#### <気候変動の影響を勘案した安全で災害に強いインフラ整備>

- ・交通施設の津波対策（地下鉄海岸線の津波浸水対策）
- ・災害に強いみちづくり（緊急輸送道路ネットワークの強靱化、生活幹線道路の整備、道路防災対策）
- ・気候変動の影響を考慮した浸水対策
- ・橋梁・高架道路等の耐震化・長寿命化
- ・防災拠点および緊急輸送道路ネットワークの整備
- ・車道の排水性舗装、歩道の透水性舗装の推進（流出抑制）
- ・土砂災害警戒区域内の水道施設の対策工事
- ・災害時における水道事業継続（再掲）

#### <森林保全・育成の強化>

- ・「六甲山森林整備戦略」にもとづく戦略的森林整備

#### <自然景観、農村景観などの保全と創造>



## 健康

### 【影響】

- ・猛暑日、熱帯夜の増加。これにより、熱中症による救急搬送人員・死亡者数が増加傾向。特に、高齢者の重症化のリスクが高い。
- ・大雨による食水系の汚染リスクの増加、感染症を媒介する蚊をはじめとする感染症媒介動物の分布拡大、活動期間の長期化、それらに伴う感染症発生リスクの増大の可能性が指摘されている。

### 【具体的施策】

#### <熱中症予防の普及啓発・注意喚起>

- ・イベント開催時の注意喚起
- ・コミュニティでの高齢者等への見守り啓発体制の充実
- ・熱中症の予防法、熱中症患者の対処法の周知啓発（リーフレット、ポスターの作成）
- ・熱中症対策マニュアルのより一層の普及啓発
- ・猛暑日・熱帯夜予測時の積極的アナウンス
- ・関係機関へ情報提供

#### <感染症予防の普及啓発・注意喚起>

- ・感染症の発生状況や予防法の周知啓発
- ・海外渡航者への啓発
- ・日本脳炎予防接種の接種勧奨
- ・媒介動物の防除対策
- ・必要に応じたモニタリング等による生息域の把握
- ・感染症サーベイランスの情報共有
- ・感染症予防マニュアルや通知等の関係者への情報発信
- ・健康科学研究所や関係機関と連携した情報共有と対策・対応の検討

## ヒートアイランド対策

### 【影響】

- ・長期的な都市化の進展に伴い、人工排熱の増加、地表面被覆や都市構造の変化、都市生活者のライフスタイル等様々な原因によりヒートアイランド現象が顕在化。これにより、熱中症や睡眠障害といった健康被害の増大や、中高層建築物等に起因する大気拡散阻害による大気汚染が懸念される。

### 【具体的施策】

#### <地表面被覆>

- ・森林保全・育成と都市緑化の推進
- ・屋上緑化や壁面緑化、敷地緑化等の推進
- ・吸収源対策公園緑地事業の推進

<都市構造>

- ・「風の道」による涼しい神戸
- ・オープンスペースの整備による風の道の機能の向上
- ・生物や涼しい風の通り道にもなる河川や街路に沿った環境形成帯の創出
- ・都心・ウォーターフロントにおける緑による「港都 神戸」の創生

<その他>

- ・多くの人が集まる地区における水・緑・風・日射遮蔽を活用した熱環境の改善  
(公園や駅前等での日除・四阿等整備、都心部での歩車道散水・ミスト装置等の試行等)

### 3. 推進に向けて

#### (1) 計画の進捗管理

毎年度、市域全体・神戸市役所における温室効果ガス排出量及び、市域全体における再生可能エネルギー導入量を算定し、これらをもとに取り組みの進捗管理を行っていく。進捗管理においては、市民参加を促す場づくりも行いながら、庁内の関連部局が一体となって、省エネルギーのさらなる徹底や、再生可能エネルギーの最大限の導入、新たな技術革新の推進等、あらゆる分野で、でき得る限りの取り組みを進めていく。

#### (2) 取り組みの更新

2030年までは、更なる省エネの推進や、太陽光発電等の再エネの推進、電動車へのエネルギー転換等、今実績のあるものを中心に取り組みながら、2030年以降は、新たな知見やイノベーションを活用していくため、積極的に専門家の知見や最先端の技術等を施策に反映させ、常に先進的な施策を展開していく。

#### (3) まとめ

本計画では、温暖化対策の6つの重点施策として、(1)脱炭素型ライフスタイルへの転換、(2)水素エネルギーの利用促進、(3)電動車の普及促進、(4)再生可能エネルギーの拡大、(5)産業の脱炭素化の促進、(6)二酸化炭素の吸収・固定を掲げ、その施策ごとに市民、事業者、行政が実施すべき必要な取り組みを示している。この必要な取り組みを実施していくにあたり、自分ごととして捉えてもらえるよう啓発を行い、市民、事業者、行政が一体となって2050年カーボンニュートラルを達成していけるよう、温暖化対策をより強力で推進していく。

## 脱炭素ライフスタイル選択肢の解説

次表は、移動、住居、食、その他（消費財、レジャー、サービス）に関する様々な脱炭素型ライフスタイルの選択肢の紹介である（国立環境研究所「国内52都市における脱炭素型ライフスタイルの選択肢：カーボンフットプリントと削減効果データブック」<sup>1</sup>より）。

選択肢による温室効果ガス（カーボンフットプリント）の最大削減効果は、それぞれの選択肢を最大限取り入れた場合（採用率100%：例えば、テレワーク週5日）の効果である。これらの選択肢は、たとえ部分的に取り入れる（例えば、テレワーク週2日）だけでも、カーボンフットプリントを削減することにつながる。

### 住宅

<input checked="" type="checkbox"/>	自宅をライフサイクルカーボンマイナス住宅に	屋根の太陽光発電と高い省エネ性能によって、日常的なエネルギー消費を実質ゼロにし、建物の建設やメンテナンスによる温室効果ガス排出も相殺するライフサイクルカーボンマイナス住宅に住み替える
<input checked="" type="checkbox"/>	自宅をゼロエネルギー住宅に	屋根の太陽光発電と高い省エネ性能によって、日常的なエネルギー消費を実質ゼロにするゼロエネルギー住宅に住み替える
<input checked="" type="checkbox"/>	自宅を準ゼロエネルギー住宅に	屋根の太陽光発電と高い省エネ性能によって、日常的な外部からの電力供給を25%に抑える準ゼロエネルギー住宅に住み替える
<input checked="" type="checkbox"/>	自宅を断熱リフォーム	自宅をリフォームして断熱等性能等級4にする
<input checked="" type="checkbox"/>	自宅の窓を二重窓に	自宅の窓を断熱性能の高い二重窓に替える
<input checked="" type="checkbox"/>	自宅に太陽光パネル設置	自宅の屋根に太陽光パネルを設置して実質的に自宅の消費電力のすべてを賅う
<input checked="" type="checkbox"/>	自宅に太陽光パネル設置・調理器をIHに	自宅の屋根に太陽光パネルを設置して実質的に自宅の消費電力のすべてを賅った上で、調理器をIHにして調理用のガスの消費量をゼロにする
<input checked="" type="checkbox"/>	自宅の電力を再エネに	自宅の電力を再生可能エネルギー由来100%のプランに切り替える
<input checked="" type="checkbox"/>	自宅に太陽熱温水器を導入	自宅に太陽熱温水器を導入してガスボイラーと併用し、給湯に必要なエネルギーの約半分を太陽熱で賅って給湯用のガスや灯油の消費量を減らす
<input checked="" type="checkbox"/>	自宅をコンパクトに	自宅の床面積を集合住宅の平均水準までコンパクトにすることで、冷暖房や照明に必要なエネルギーを減らす
<input checked="" type="checkbox"/>	ヒートポンプによる温水供給	ヒートポンプによる温水供給設備を導入することで、温水供給を電気により行う
<input checked="" type="checkbox"/>	自宅の暖房をエアコンだけに	暖房にガストーブや石油ストーブを使わず、代わりにエアコンを使う
<input checked="" type="checkbox"/>	自宅の電球をLEDに	自宅の電球をすべてLEDに置き換える
<input checked="" type="checkbox"/>	自宅でウォーム・クールビズ	自宅でウォームビズやクールビズの服装をすることで、冷暖房に必要なエネルギーを節約する
<input checked="" type="checkbox"/>	ナッジによる省エネ	自宅でのエネルギー消費量のモニタリングや節電提案などを通し、家庭でのエネルギー消費を3%削減する



## 移動

<input checked="" type="checkbox"/>	ライドシェアリング	同じ目的地の人と相乗り（ライドシェア）を行うことで、マイカーやタクシーに4人が乗り合わせてから移動する
<input checked="" type="checkbox"/>	カーシェアリング	マイカーを購入せず、カーシェアリング・レンタカーを利用する
<input checked="" type="checkbox"/>	マイカーを電気自動車に	マイカーを電気自動車に買い替える
<input checked="" type="checkbox"/>	マイカーを電気自動車に・充電は再エネで	マイカーを電気自動車に買い替え、充電を再生可能エネルギー由来の電力で行う
<input checked="" type="checkbox"/>	マイカーをPHEVに	マイカーをプラグインハイブリッド車（PHEV）に買い替える
<input checked="" type="checkbox"/>	マイカーをPHEVに・充電は再エネで	マイカーをプラグインハイブリッド車（PHEV）に買い替え、充電を再生可能エネルギー由来の電力で行う
<input checked="" type="checkbox"/>	マイカーをハイブリッド車に	マイカーをハイブリッド車（プラグインハイブリッド車を除く）に買い替える
<input checked="" type="checkbox"/>	マイカーを軽自動車に	マイカーを軽自動車に買い替える
<input checked="" type="checkbox"/>	エコドライブを行う	マイカーのエコドライブにより燃費が最大20%改善する
<input checked="" type="checkbox"/>	都市内移動を公共交通機関で	通勤・通学以外の目的で市内を移動する際にマイカーを使わず、代わりにバス・電車・自転車を利用する
<input checked="" type="checkbox"/>	通勤・通学を公共交通機関で	通勤・通学目的でマイカーを使わず、バス・電車・自転車を利用する
<input checked="" type="checkbox"/>	長距離移動を公共交通機関で	県境をまたぐような長距離移動でマイカーを使わず、代わりにバス・電車を利用する
<input checked="" type="checkbox"/>	国内線の飛行機利用を列車に	国内線の飛行機を利用せず、代わりに長距離列車を利用する
<input checked="" type="checkbox"/>	タクシー移動をバス・自転車に	タクシーを利用せず、代わりにバスと自転車を利用する
<input checked="" type="checkbox"/>	テレワークの実施	通勤目的の移動をゼロにする
<input checked="" type="checkbox"/>	帰省をオンラインで	帰省をオンラインで行うことで、家族を訪問するための移動距離をゼロにする
<input checked="" type="checkbox"/>	まとめ買いをする	買い物に行く頻度を1週間あたり1回に減らす
<input checked="" type="checkbox"/>	自宅と職場・学校の距離を近く	職住近接により通勤・通学に費やす時間を1日あたり平均30分に短縮する
<input checked="" type="checkbox"/>	コンパクトな街に住む	コンパクトな町に住むことで、買い物・通院・余暇活動などのために移動に費やす時間を1日あたり平均10分に短縮する
<input checked="" type="checkbox"/>	休暇を近場で過ごす	国内旅行の目的地を隣接県程度の近距離にとどめることで、旅行目的での飛行機の利用がなくなり、マイカーや公共交通機関などの移動距離が短くなる
<input checked="" type="checkbox"/>	休暇を国内で過ごす	海外旅行の代わりに、鉄道を利用した長距離の国内旅行で休暇を過ごす
<input checked="" type="checkbox"/>	週末を地元で過ごす	週末のレジャーを近場にとどめることで、レジャー目的で列車・バス・マイカーを利用する距離が、自転車による移動の平均距離程度まで短くなる

## 食

<input checked="" type="checkbox"/>	食事を菜食（ベジタリアン）に	肉・魚を食べず、代わりに乳製品・卵・豆類・穀物・野菜などを食べる生活をする
<input checked="" type="checkbox"/>	食事を完全菜食（ヴィーガン）に	肉・魚・乳製品・卵を食べず、代わりに豆類・穀物・野菜などを食べる生活をする
<input checked="" type="checkbox"/>	バランスの取れた食事に	食事全体を、食事バランスガイドで推奨される健康的な食生活のバランスに整える
<input checked="" type="checkbox"/>	菓子・アルコール・ジュースを減らす	菓子・スナック類・アルコール・清涼飲料水の消費量を、食事バランスガイドで推奨される健康的な食生活の水準まで減らす
<input checked="" type="checkbox"/>	食事の肉類を代替肉に	肉を食べず、代わりに大豆ミートなど豆類やその加工品を食べる生活をする
<input checked="" type="checkbox"/>	食事の肉類を魚に	肉を食べず、代わりに魚を食べる生活をする
<input checked="" type="checkbox"/>	食事の肉類を鶏肉のみに	牛肉・豚肉などを食べず、代わりに鶏肉を食べる生活をする
<input checked="" type="checkbox"/>	食品ロスをゼロに	家庭での食品ロス、レストランでの食べ残しをなくし、その分だけ食料の購入量を減らす
<input checked="" type="checkbox"/>	旬の野菜や果物を食べる	旬の野菜や果物を食べて、農業用ハウスで栽培されるものを食べない生活をする
<input checked="" type="checkbox"/>	地元で採れた野菜や果物を食べる	地元で採れた野菜や果物だけを食べる生活をする

## 消費財・レジャー

<input checked="" type="checkbox"/>	レジャーをアウトドアや地域で	エネルギー消費の多い娯楽施設（映画館、遊園地など）などの代わりに、使われていないモノやスペースを活用した地域でのレクリエーション（スポーツ・野外・文化活動など）で休日を過ごす
<input checked="" type="checkbox"/>	旅行サービスをエコに	エネルギー消費の多い宿泊施設などの代わりに、使われていないモノやスペースを活用した地域でのアウトドアやキャンプなどで休暇を過ごす
<input checked="" type="checkbox"/>	アルコールとたばこを控える	アルコールとタバコを控え、喫煙が要因となる医療サービスが必要なくなる
<input checked="" type="checkbox"/>	衣類を長く着る	服を長く着たり、古着を活用したりすることで、1年間あたりの衣類の新規購入量を約4分の1にまで削減する
<input checked="" type="checkbox"/>	娯楽用品を長く使う	エンターテインメント・スポーツ・ガーデニングなど娯楽に関する製品を厳選して購入し、長く大切に使うことで、1年間あたりの新規購入量を約4分の1にまで削減する
<input checked="" type="checkbox"/>	小型家電を長く使う	小型家電を厳選して購入し、長く大切に使うことで、1年間あたりの新規購入量を約4分の1にまで削減する
<input checked="" type="checkbox"/>	装飾品を長く使う	バッグ・ジュエリーを厳選して購入し、長く大切に使うことで、1年間あたりの消費量を約4分の1にまで削減する
<input checked="" type="checkbox"/>	家具を長く使う	家具・カーペット類を壊れるまで長く大切に使うことで、1年あたりの新規購入量を約5分の1にまで削減する
<input checked="" type="checkbox"/>	消耗品を節約する	化粧品・衛生用品・台所用品・文房具を節約し、1年間あたりの新規購入量を約半分にまで削減する
<input checked="" type="checkbox"/>	電子書籍の利用	印刷された本や雑誌を利用せず、代わりに電子書籍を利用する

<sup>i</sup> ● Ryu Koide, Satoshi Kojima, Keisuke Nansai, Michael Lettenmeier, Kenji Asakawa, Chen Liu, Shinsuke Murakami (2021) Exploring Carbon Footprint Reduction Pathways through Urban Lifestyle Changes: A Practical Approach Applied to Japanese Cities. Environmental Research Letters. 16 084001

● 小出 瑠・小嶋 公史・南齋 規介・Michael Lettenmeier・浅川 賢司・劉 晨・村上 進亮 (2021) 「国内 52 都市における脱炭素型ライフスタイルの選択肢：カーボンフットプリントと削減効果データブック」