

# 資料編

<b>1. 温暖化の基本事項と国内の二酸化炭素排出量</b> .....	<b>- 1 -</b>
(1) 地球温暖化の基本事項.....	- 1 -
(2) 国及び千葉県の二酸化炭素排出量 .....	- 2 -
<b>2. 地球温暖化対策に関する国際背景と国内外の動向</b> .....	<b>- 4 -</b>
(1) IPCC 第 6 次評価報告書第 1 作業部会（自然科学的根拠）報告書の主要な結論 ..	- 4 -
(2) IPCC 第 6 次評価報告書第 2 作業部会（影響・適応・脆弱性）報告書の主要な結論.	-
4 -	
(3) IPCC 第 6 次評価報告書第 3 作業部会（気候変動の緩和）報告書の主要な結論 ..	- 5 -
(4) 気候変動に関する国際交渉の経緯 .....	- 5 -
(5) COP21 へ提出した日本の 2030 年度目標（約束草案） .....	- 6 -
(6) 日本の NDC（国が決定する貢献） .....	- 7 -
(7) 国の気候変動の影響への適応計画 .....	- 8 -
(8) 日本の気候変動 .....	- 9 -
(9) 流山市周辺地域の気候変動 .....	- 14 -
(10) 気候変動の影響と適応策 .....	- 16 -
(11) 流山市の環境に関する計画等 .....	- 19 -
<b>3. 法の要求事項</b> .....	<b>- 20 -</b>
(1) 地球温暖化対策の推進に関する法律 第 21 条.....	- 20 -
<b>4. 削減量予測の積上げ方法と目標値の設定方法</b> .....	<b>- 21 -</b>
<b>5. 策定経過</b> .....	<b>- 26 -</b>
(1) 環境審議会 .....	- 26 -
(2) 策定経過 .....	- 26 -
(3) アンケート結果 .....	- 27 -
(4) パブリックコメント結果 .....	- 28 -

# 1. 温暖化の基本事項と国内の二酸化炭素排出量

## (1) 地球温暖化の基本事項

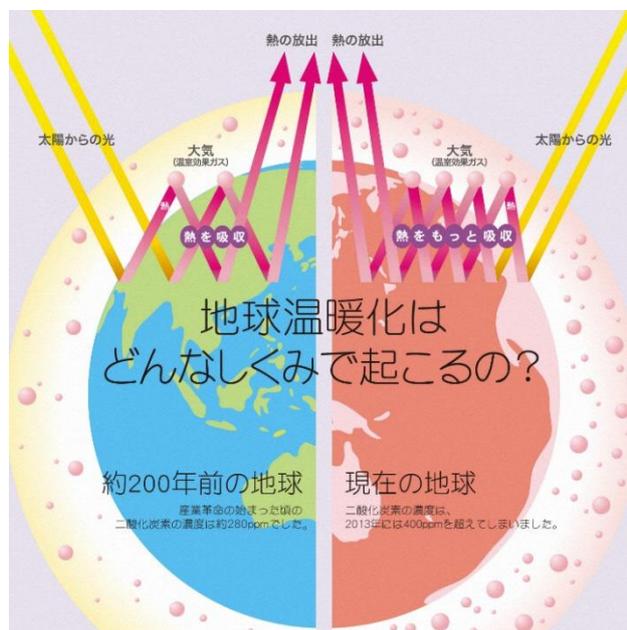
### (ア) 地球温暖化のメカニズム

地球温暖化は、太陽からのエネルギーで地表面が暖まり、この地表面から放射される熱を大気中の温室効果ガスが吸収・再放射することにより起こります。

主な温室効果ガスは、二酸化炭素、メタン、一酸化二窒素、フロン類などで、これらの温室効果ガスの大気中濃度が上昇すると、温室効果がこれまでより強くなり地表面の温度が上昇します。

世界の平均気温は 14℃ ですが、温室効果が全く無いと -19℃ になると言われています。

また、気候変動に関する政府間パネル (IPCC) の第 5 次評価報告書によると、現状の二酸化炭素排出が続けば、約 30 年で地球の平均気温は産業革命以前より 2℃ 以上高くなると見込んでいます。



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

### (イ) 地球温暖化係数

地球温暖化係数とは、二酸化炭素を基準にして他の温室効果ガスがどれだけ温暖化する能力があるか表した数字のことです。この係数は気候変動に関する政府間パネル (IPCC) によって公表されますが、その数値は確立しておらず、過去数回にわたり変更されている状況です。

#### 【地球温暖化係数】

温室効果ガス	地球温暖化係数(※)	性質	用途、排出源
二酸化炭素 (CO <sub>2</sub> )	1	代表的な温室効果ガス	化石燃料の燃焼など
メタン (CH <sub>4</sub> )	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
一酸化二窒素 (N <sub>2</sub> O)	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
ハイドロフルオロカーボン類 (HFCs)	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など
パーフルオロカーボン類 (PFCs)	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
六ふっ化硫黄 (SF <sub>6</sub> )	22,800	硫黄とフッ素だけからなるフロンの仲間。強力な温室効果ガス。	電気の絶縁体など
三ふっ化窒素 (NF <sub>3</sub> )	17,200	窒素とフッ素だけからなるフロンの仲間。強力な温室効果ガス。	半導体の製造プロセスなど

※ガスそれぞれの寿命が異なることから、温室効果を見積もる期間の長さによってこの係数は変化します。ここでの数値は、京都議定書第二約束期間における値を記載しています (出典：全国地球温暖化防止活動推進センターホームページ (<https://www.jccca.org/>) より)。

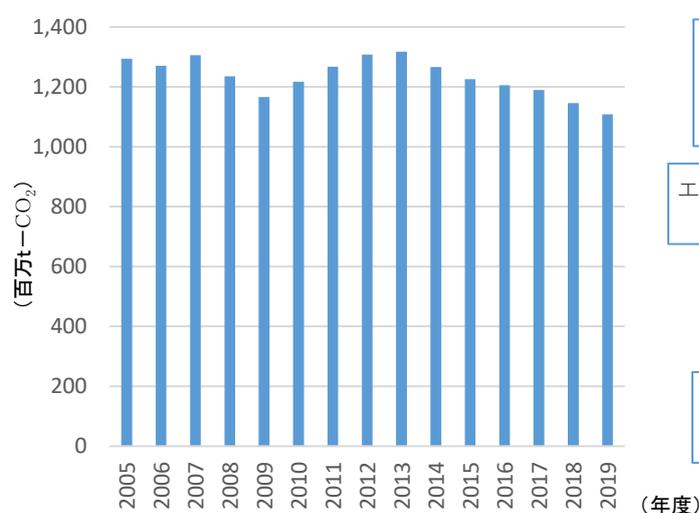
## (2) 国及び千葉県の二酸化炭素排出量

国・県の二酸化炭素排出量の推計は、市町村と算定方法が異なるため一概に比較することはできませんが、参考に国と千葉県の排出量を示します。また、国では二酸化炭素を含め7種類の温室効果ガスを算定・公表していますが、ここでは流山市との比較のため二酸化炭素のみを掲載しています。

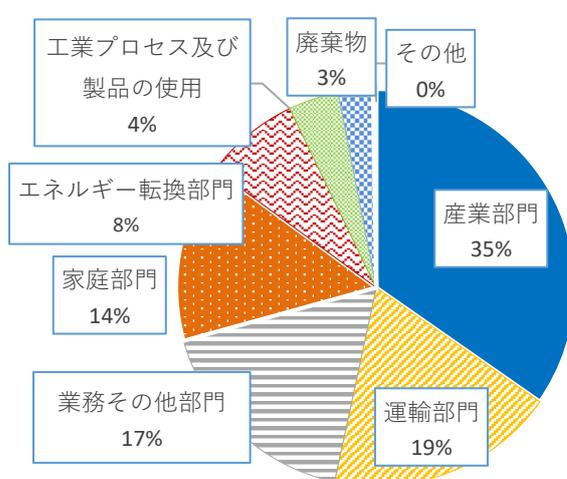
### (ア) 国の二酸化炭素排出量の推移

2019年度の国の二酸化炭素総排出量は11億800万t-CO<sub>2</sub>です(温室効果ガスの総排出量は12億1100万t-CO<sub>2</sub>)。排出量は近年では2013年度をピークに減少傾向にあります。

【国の二酸化炭素排出量の推移】



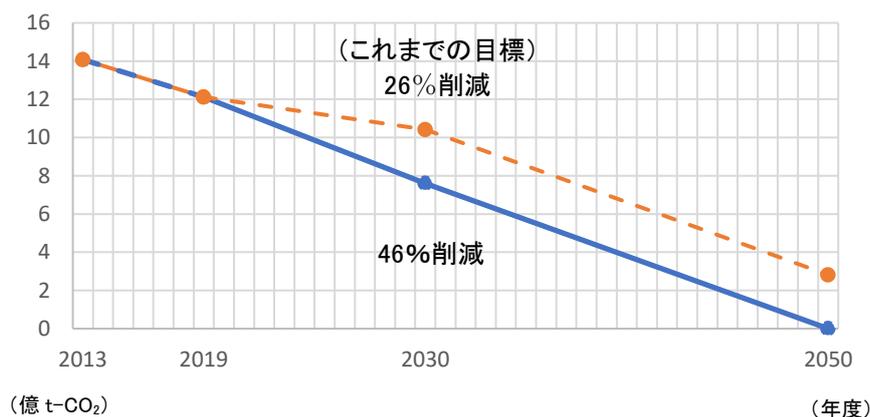
【部門別二酸化炭素排出量 (2019年度)】



部門別では、割合は産業部門が最も多い35%ですが2013年度以降減少しており、民生家庭・業務部門も減少傾向にあります。

2020年10月、国は「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」と宣言しました。2021年4月には、これまで示してきた26%削減の目標を引き上げ、「2030年度に向けた温室効果ガス削減目標について、2013年度から46%削減を目指す、さらに50%の高みに向けて挑戦を続けていく」との表明がありました。

### 【国の目標】



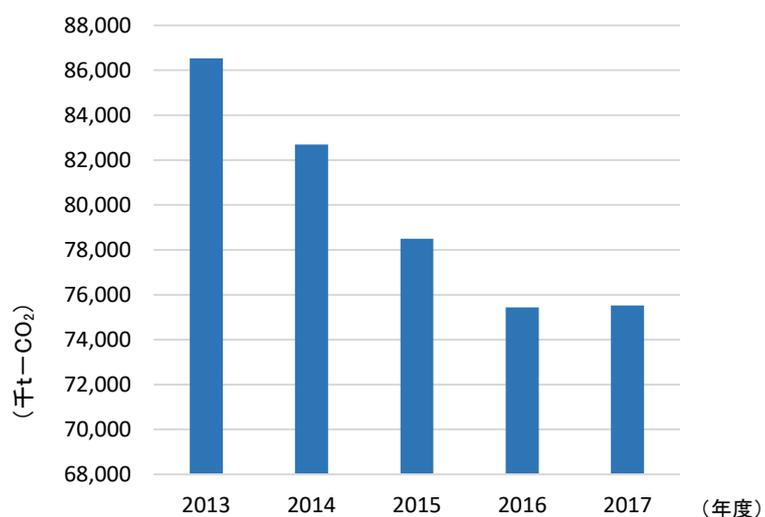
#### 国目標(温室効果ガス)

- ・2030年度:  
46%削減  
(2013年度比)
- ・2050年度:  
実質ゼロ

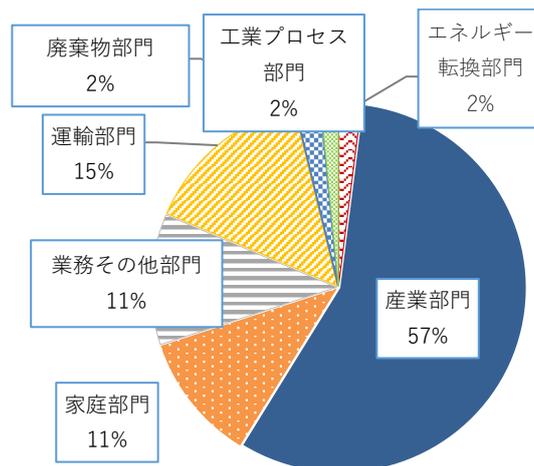
### (イ) 千葉県の二酸化炭素排出量の推移

2012 (H24) 年度の千葉県の二酸化炭素排出量は 7,723 万 t-CO<sub>2</sub> で、2013 年度以降減少傾向にあります。内訳は 57% を産業部門が占め、国、流山市とは構成比が大きく異なります。なお、千葉県の二酸化炭素排出量は 2022 年 4 月時点で 2017 年度が最新の公表数値となっています。

【千葉県の二酸化炭素排出量の推移】



【部門別二酸化炭素排出量 (2019 年度)】



## 2. 地球温暖化対策に関する国際背景と国内外の動向

### (1) IPCC 第6次評価報告書第1作業部会（自然科学的根拠）報告書の主要な結論

#### (ア) 地球温暖化の原因

- ・ 人間活動が大気・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。
- 第5次評価報告書（AR5）では人間活動による温暖化の影響については極めて高い（95%以上）とする報告であったが、第6次評価報告書（AR6）では、より確信度を引き上げた表現となった。
- ・ 大気中の二酸化炭素、メタン、一酸化二窒素は、過去80万年間で前例のない水準まで増加している

#### (イ) 現状（観測事実）

- ・ 2019年の大気中のCO<sub>2</sub>濃度は410 ppmであり、工業化前より約47%高くなっている
- ・ 世界平均気温（2011～2020年）は、工業化前と比べて約1.09℃上昇
- ・ 陸域では海面付近よりも1.4～1.7倍の速度で気温が上昇
- ・ 北極圏では世界平均の約2倍の速度で気温が上昇
- ・ 陸域のほとんどで1950年代以降に大雨の頻度と強度が増加
- ・ 強い台風（強い熱帯低気圧）の発生割合は過去40年間で増加
- ・ 北極の海氷（2010～2019年）は、1979～1988年と比べて、海氷が一番少ない9月で40%減少、海氷が一番多い3月で10%減少
- ・ 世界の平均海面水位は1901～2018年間に約0.20 m上昇

#### (ウ) 将来予測

- ・ 今世紀末（2081～2100年）の世界平均気温の変化予測は、工業化前と比べて+1.0～5.7℃
- ・ 今世紀末（2081～2100年）の年平均降水量は、1995～2014年と比べて、最大で13%増加
- ・ 世界規模では地球温暖化が1℃進行するごとに、極端な日降水量の強度が約7%上昇
- ・ 2100年までの世界平均海面水位は、1995～2014年と比べて、0.28～1.01 m上昇

### (2) IPCC 第6次評価報告書第2作業部会（影響・適応・脆弱性）報告書の主要な結論

#### (ア) 8つの主要なリスク

- ・ 確信度の高い複数の分野や地域に及ぶ主要なリスクとして以下の8つが挙げられている。
  - i) 海面上昇、沿岸での高潮被害などによるリスク
  - ii) 大都市部への洪水による被害のリスク
  - iii) 極端な気象現象によるインフラ等の機能停止のリスク
  - iv) 熱波による、特に都市部の脆弱な層における死亡や疾病のリスク

- v) 気温上昇、干ばつ等による食料安全保障が脅かされるリスク
- vi) 水資源不足と農業生産減少による農村部の生計及び所得損失のリスク
- vii) 沿岸海域における生計に重要な海洋生態系の損失リスク
- viii) 陸域及び内水生態系がもたらすサービスの損失リスク

### (3) IPCC 第 6 次評価報告書第 3 作業部会 (気候変動の緩和) 報告書の 主要な結論

#### (ア) 温室効果ガスの排出

- ・人為起源の温室効果ガス排出量は、1970 年から 2010 年にかけて増え続け、10 年単位だと最後の 10 年間 (2000~10 年) の排出増加量がより大きい。
- ・1970 年から 2010 年に排出された温室効果ガスの 78% は化石燃料起源の二酸化炭素が占めている。
- ・この 40 年間に排出された人為起源二酸化炭素は、1750 年から 2010 年までの累積排出量の約半分を占めている。
- ・2000 年から 2010 年までの間、経済成長と人口増加はエネルギー強度の改善による排出削減を凌駕した。

#### (イ) 緩和経路と緩和策

- ・気温上昇を産業革命前に比べて 2 °C 未満に抑えられる可能性が高い緩和シナリオは、2100 年に大気中の二酸化炭素換算濃度が約 450ppm となるものである。
- ・この濃度に達するシナリオは、2010 年と比べて 2050 年の世界の温室効果ガス排出量は 40~70% 低く、2100 年にはほぼゼロまたはマイナスになる。
- ・これらシナリオの特徴は、エネルギー効率が急速に改善され、ゼロカーボン及び低炭素エネルギーの供給比率が 2050 年までに 2010 年の 3 倍から 4 倍近くになっていることである。
- ・2030 年まで緩和の取り組みを遅延させると、産業革命前から気温上昇を 2 °C 未満に抑え続けるための選択枝の幅が狭まる。

※ (1) ~ (3) については、全国地球温暖化防止活動推進センターホームページより。

なお、(2)・(3) はホームページへの掲載を確認次第記載する。

### (4) 気候変動に関する国際交渉の経緯

1997 年：京都議定書採択 (COP3)

先進国に対して、法的拘束力ある数値目標の設定 (途上国は削減義務なし)。

2010 年：カンクン合意 (COP16)

京都議定書第 2 約束期間に参加しない先進国・途上国の 2020 年の削減目標・行動のルールを設定。

→日本は目標として 2005 年度比 3.8% 減を登録

2015 年：パリ協定採択 (COP21)

2020年以降の全ての国が参加する新たな枠組みの設定。

→各国がCOP21に先立って約束草案（削減目標）を提出。

2021年：パリルールブック完成（COP26）

パリ協定の実施に向けた具体的なルールを交渉。

→日本は「2030年度に26%減（2013年度比）」としていたこれまでの削減目標を46%減と大幅に引き上げ

### （5）COP21へ提出した日本の2030年度目標（約束草案）

2020年以降の温室効果ガス削減に向けた日本の約束草案（2015年7月17日 地球温暖化対策推進本部決定）は、エネルギーミックスと整合的なものとなるよう、技術的制約、コスト面の課題などを十分に考慮した裏付けのある対策・施策や技術の積み上げによる実現可能な削減目標として、国内の排出削減・吸収量の確保により、2030年度に2013年度比▲26.0%（2005年度比▲25.4%）の水準（約10億4,200万t-CO<sub>2</sub>）にすることとしています。

また、約束草案に示されたエネルギー起源二酸化炭素の各部門の排出量の目安では業務その他部門と家庭部門がそれぞれ約40%削減と大幅な削減目標となっています。

## (6) 日本のNDC（国が決定する貢献）

2021年4月22日に地球温暖化対策推進本部の決定を踏まえ、米国主催気候サミット（オンライン開催）において、2050年カーボンニュートラル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すこと、さらに50%の高みに向け挑戦を続けることを表明しました。その後、2021年10月22日に地球温暖化対策推進本部において新たな削減目標を反映したNDC（国が決定する貢献：Nationally Determined Contribution）を決定し、国連へ提出しました。

【温室効果ガス別その他の区分ごとの目標・目安※1】

(百万 t-CO<sub>2</sub>)

	2030年度の 目標・目安	2013年度
温室効果ガス排出量・吸収量	760	1,408
エネルギー起源二酸化炭素	677	1,235
産業部門	289	463
業務その他部門	176	238
家庭部門	70	208
運輸部門	146	224
エネルギー転換部門	56	106
非エネルギー起源二酸化炭素	70.0	82.3
メタン	26.7	30.0
一酸化二窒素	17.8	21.4
代替フロン等4ガス	21.8	39.1
ハイドロフルオロカーボン(HFCs)	14.5	32.1
パーフルオロカーボン(PFCs)	4.2	3.3
六ふっ化硫黄(SF6)	2.7	2.1
三ふっ化窒素(NF3)	0.5	1.6
温室効果ガス吸収源	▲47.7	—
二国間クレジット制度(JCN)	官民連携で2030年度までの累計で、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。	

※1 目標(エネルギー起源二酸化炭素の各部門は目安)の値。

※2 電気熱配分統計誤差を除く。そのため、各部門の実績の合計とエネルギー起源二酸化炭素の排出量は一致しない。

※3 HFCs、PFCs、SF6、NF3の4種類の温室効果ガスについては暦年値。

## (7) 国の気候変動の影響への適応計画

2021年10月22日「気候変動適応計画」閣議決定。

【適応計画に示された7分野71項目】

分野	大項目	小項目
業・林業・水産業	農業	水稲
		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
		食糧需給
	林業	木材生産（人工林等）
		特用林産物（きのこ類等）
水産業		回遊性魚介類（魚類等の生態）
		増養殖等
		沿岸域・内水面漁場環境等
水環境・水資源	水環境	湖沼・ダム湖
		河川
		沿岸域及び閉鎖性海域
	水資源	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・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	
	その他	生物季節
	分布・個体群の変動	
生態系サービス	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
	複合的な災害影響	
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	
	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	海外影響等 その他
国民生活 ・都市生活	都市インフラ、ライフライン	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
分野間の影響の 連鎖	インフラ・ライフライン の途絶に伴う影響	

## （８）日本の気候変動

### ①気候変動のシナリオ

IPCC（気候変動に関する政府間パネル）は、二酸化炭素を始めとした温室効果ガスの濃度に関して、今後人類がどの程度排出していくかにより、いくつかのシナリオ（将来の代表的な温室効果ガスの濃度経路）を想定している。

パリ協定（2015年12月採択）では、世界の平均気温の上昇を工業化以前（1850～1900年）と比べて2℃未満に抑えることを目指しており、その目標が達成される世界に該当するものがRCP2.6シナリオである。反対に、現時点を超える追加的な緩和策をとらず温室効果ガスの排出が最も多くなる世界に該当する、いわば最悪のものがRCP8.5シナリオで、それらの中間のシナリオも想定されている。

IPCC第5次評価報告書では、RCP2.6、RCP4.5、RCP6.0、RCP8.5の4つのRCPシナリオが用いられている。世界の平均気温は、工業化が進む前の19世紀末と比べて、RCP2.6では0.3～1.7℃の上昇と予測されるのに対して、RCP8.5では2.6～4.8℃の上昇とされ、気候変動の影響はこれらのシナリオに応じて変化する。

気象庁が2017年3月に公表した「地球温暖化予測情報第9巻」では、RCP8.5シナリオに基づき、解像度の高い気候モデルを用いて日本の地形、気候特性等を考慮した予測計算を行って、日本及び周辺地域の将来の気候変動情報をとりまとめている。

### ②日本の気候変動に関する調査報告

国（文部科学省、気象庁）は、「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」を2020年12月に公表した。同報告書は、気候変動適応法に基づく国の責務として、気候変動に関する最新の科学的知見を総合的に取りまとめ、国や地方公共団体、事業者、あるいは国民が、気候変動緩和・適応策や気候変動影響評価の基盤情報（エビデンス）として

活用することを意図したものである。ここでは同報告書の概要版に基づき、予測される 21 世紀末の日本の姿を示すこととする。

同報告書では、日本及びその周辺における大気中の温室効果ガス、気温、降水、気圧配置、海面水温・水位、海氷、海流、海洋の酸性度といった自然科学的な要素について、観測事実と将来予測、予測の不確実性及び確信度、予測される変化の背景にある要因やメカニズムをまとめている。将来の気候は、主に、IPCC 第 5 次評価報告書でも用いられた 2 °C/4 °C 上昇シナリオ (RCP2.6/8.5) に基づき予測しており、それぞれパリ協定の 2 °C 目標が達成された世界と、現時点を超える追加的な緩和策をとらなかった世界であり得る気候の状態に相当するものである。

同報告書における 21 世紀末将来予測の概略は次のとおりである。現在気候 (1980 年から 1999 年平均) と将来気候 (2076 年から 2095 年平均) とを比較した変化を示し、記号/を挟んで前が 2 °C 上昇シナリオ (RCP2.6)、後ろが 4 °C 上昇シナリオ (RCP8.5) による予測となっている。

- 年平均気温が約 1.4 °C/約 4.5 °C 上昇  
猛暑日や熱帯夜はますます増加し、冬日は減少する。
- 降雪・積雪は減少  
雪ではなく雨が降る・ただし大雪のリスクが低下するとは限らない。
- 激しい雨が増える  
日降水量の年最大値は約 12% (約 15 mm) /約 27% (約 33 mm) 増加  
時間あたり 50 mm 以上の雨の頻度は約 1.6 倍/約 2.3 倍に増加
- 強い台風の割合が増加、台風に伴う雨と風は強まる
- 海面水温が約 1.14 °C/約 3.58 °C 上昇  
温まりやすい陸地に近いことや暖流の影響で、予測される上昇量は世界平均よりも大きい。
- 沿岸の海面水位が約 0.39 m/約 0.71 m 上昇
- 3 月のオホーツク海海氷面積は約 28%/約 70% 減少
- 日本南方や沖縄周辺においても世界平均と同程度の速度で海洋酸性化が進行

項目	2 °C 上昇シナリオ (RCP2.6) による予測 パリ協定の 2 °C 目標が達成された世界	4 °C 上昇シナリオ (RCP8.5) による予測 現時点を超える追加的な緩和策をとらなかった世界
<b>気温</b>		
年平均気温	約 1.4 °C 上昇	約 4.5 °C 上昇
【参考】世界の年平均気温	(約 1.0 °C 上昇)	(約 3.7 °C 上昇)
猛暑日の年間日数	約 2.8 日増加	約 19.1 日増加
熱帯夜の年間日数	約 9.0 日増加	約 40.6 日増加
冬日の年間日数	約 16.7 日減少	約 46.8 日減少
日降水量 200 mm 以上の年間日数	約 1.5 倍に増加	約 2.3 倍に増加
1 時間降水量 50mm 以上の頻度	約 1.6 倍に増加	約 2.3 倍に増加

降 水		
日降水量の年最大値	約 12% (約 15 mm) 増加	約 27% (約 33 mm) 増加
日降水量 1.0mm 未満の年間日数	(有意な変化は予測されない)	約 8.2 日増加
降 雪 ・ 積 雪		
積雪深の年最大値及び降雪量	約 30%減少 (北海道ほか一部地域を除く)	約 70%減少 (北海道の一部地域を除く)
降雪期間	/	短くなる(始期が遅れ、終期が早まる)
10年に1度の大雪	/	本州山岳部や北海道内陸部で増加する可能性あり
海 面 水 温		
日本近海の平均海面水温	約 1.14 °C上昇	約 3.58 °C上昇
【参考】世界の平均海面水温	(約 0.73 °C上昇)	(約 2.58 °C上昇)
【参考】世界の平均水温 (深さ 0~2,000 m)	(約 0.35 °C上昇)	(約 0.82 °C上昇)
海面水位、高潮、高波		
日本沿岸の平均海面水位	約 0.39 m 上昇	約 0.71 m 上昇
【参考】世界の平均海面水位	(約 0.39 m 上昇)	(約 0.71 m 上昇)
海 氷		
オホーツク海の海氷面積 (3月)	約 28%減少	約 70%減少
【参考】北極海の海氷面積 (2月)	(約 8%減少)	(約 34%減少)
【参考】北極海の海氷面積 (9月)	(約 43%減少)	(約 94%減少)
海 洋 酸 性 化		
日本南方の表面海水 pH	約 0.04 低下	約 0.3 低下
【参考】世界の表面海水 pH	(21世紀半ばまでに約 0.065 低下し、その後は変化しない)	(約 0.31 低下)
沖縄周辺の年平均 $\Omega$ arag	21世紀半ばまで低下するが、以後も 3 を下回ることはない	2020~2030年代には季節的に 3 を下回る。2050年前後からは年間を通じて 3 を下回る。
日本南方の年平均 $\Omega$ arag	約 0.2 低下	約 1.4 低下
【参考】世界の年平均 $\Omega$ arag	/	(低緯度域を除き、2060年までに 3 を下回る。)

pH とは、水素イオン濃度指数のこと。0~14 の数値で表され、pH7 を中性とし、7 より小さい場合は酸性、大きい場合はアルカリ性となる。

$\Omega$  arag とは、海洋生物への影響を評価する際に用いられるアラゴナイト炭酸カルシウム飽和度のこと。3 を下回ることがサンゴ礁への重大な影響が顕在化する目安となる。CO<sub>2</sub> 濃度の上昇に伴い、CO<sub>2</sub> 自身が出す酸 (H<sup>+</sup>) により炭酸イオン (CO<sub>3</sub><sup>2-</sup>) が中和されて濃度が低下し、炭酸カルシウム (CaCO<sub>3</sub>) の生成が困難となる。

### ③気温の変化

現在までに観測されている変化	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 日本国内の都市化の影響が比較的小さい 15 地点で観測された年平均気温は、1898 年～2019 年の間に、100 年当たり 1.24 °C の割合で上昇している。</li> <li>● 1910 年～2019 年の間に、真夏日、猛暑日及び熱帯夜の日数は増加し、冬日の日数は減少した。特に猛暑日の日数は、1990 年代半ばを境に大きく増加している。</li> </ul>
----------------	--



将来予測	<ul style="list-style-type: none"> <li>◇ いずれのシナリオにおいても 21 世紀末の日本の平均気温は上昇し、多くの地域で猛暑日や熱帯夜の日数が増加、冬日の日数が減少すると予測される。</li> <li>◇ 昇温の度合いは、2 °C 上昇シナリオより 4 °C 上昇シナリオの方が大きい。</li> <li>◇ 同じシナリオでは、緯度が高いほど、また、夏よりも冬の方が、昇温の度合いは大きい。</li> </ul>
------	--

### ④降水の変化

現在までに観測されている変化	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 大雨及び短時間強雨の発生頻度は有意に増加し、雨の降る日数は有意に減少している。</li> <li>● 一方、年間又は季節ごとの降水量（合計量）には統計的に有意な長期変化傾向は見られない。</li> </ul>
----------------	---



将来予測	<ul style="list-style-type: none"> <li>◇ 全国平均で見た場合、大雨や短時間強雨の発生頻度や強さは増加し、雨の降る日数は減少すると予測される。</li> <li>◇ 日本全国の年間降水量には、統計的に有意な変化は予測されていない。なお地域や都道府県単位の予測については、予測の不確実性が高い。</li> <li>◇ 初夏（6 月）の梅雨前線に伴う降水帯は強まり、現在よりも南に位置すると予測される。なお 7 月については、予測の不確実性が高い。</li> </ul>
------	--

### ⑤降雪・積雪の変化

現在までに観測されている変化	<p>1962 年以降の日本海側における観測データからは、</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 年最深積雪（一冬で最も多く雪が積もった量）に減少傾向が見られる。</li> <li>● 1 日の降雪量が 20 cm 以上となった日の年間日数に減少傾向が見られる。</li> </ul>
----------------	--



将来予測	<ul style="list-style-type: none"> <li>◇ 北海道内陸部の一部地域を除き、地球温暖化に伴い、降雪・積雪は減少すると予測される（雪ではなく雨になることが増える）。</li> <li>◇ 平均的な降雪量が減少したとしても、ごくまれに降る大雪のリスクが低下するとは限らない（ただし、この予測の確信度は低い）。</li> </ul>
------	---

### ⑥台風（熱帯低気圧）の変化

現在までに観測されている変化	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 台風の発生数や日本への接近数・上陸数には、長期的な変化傾向は見られない。</li> <li>● 「強い」以上の勢力となった台風の発生数や全体に占める割合にも、長期的な変化傾向は見られない。</li> <li>● 日本付近の台風の強度が生涯で最大となる緯度は、北に移動している。</li> </ul>
----------------	--



将来予測	<ul style="list-style-type: none"> <li>◇ 多くの研究から、日本付近における台風の強度は強まると予測されている（台風のエネルギー源である大気中の水蒸気量が増加するため）。</li> <li>◇ 4 °C 上昇実験（シミュレーション）の結果などから、日本の南海上においては、非常に強い熱帯低気圧（「猛烈な」台風に相当）の存在頻度（一定期間あたりにその場所に存在する個数）が増す可能性が高いことが示されている。</li> </ul>
------	---

## ⑦海面水温の変化

現在までに観測されている変化	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 日本近海の平均海面水温は、1900～2019年の間に、100年当たり1.14℃の割合で上昇している。これは世界平均（0.55℃/100年）よりも大きい。一般に、陸地が温まりやすいことや暖流の影響で、大陸に近い海域は上昇率が大きくなると考えられている。また、昇温の度合いは、季節や海域により異なる。</li> </ul>
----------------	--



将来予測	<ul style="list-style-type: none"> <li>◇ いずれのシナリオにおいても、21世紀末の日本近海の平均海面水温は上昇すると予測される。</li> <li>◇ 昇温の度合いは一樣ではなく、2℃上昇シナリオでは日本海中部で、4℃上昇シナリオでは釧路沖や三陸沖で大きい。</li> <li>◇ 上昇幅が世界平均より大きく、また海域により異なる要因として、偏西風の北上に伴う亜熱帯循環の北上の影響が考えられる。</li> </ul>
------	---

## ⑧海面水位、高潮、高波の変化

現在までに観測されている変化	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 世界平均海面水位は、1902年～2010年の間に約0.16m上昇した（氷床・氷河の融解や水温上昇に伴う海水の膨張による）。2006年～2015年の間の上昇率は、約3.6mm/年で、1901年～1990年の上昇率の2.5倍である。</li> <li>● 日本沿岸では、長周期の変動（自然変動と思われる）が卓越しているが、1980年以降に限れば明瞭な上昇傾向が見られる。</li> <li>● 日本沿岸における高潮の発生数や大きさには、有意な長期変化傾向は見られない。</li> <li>● 日本沿岸における高波には、波高が増加する傾向が見られ、その変化量は太平洋側で大きい。</li> </ul>
----------------	--



将来予測	<ul style="list-style-type: none"> <li>◇ いずれのシナリオにおいても、21世紀末の日本沿岸の平均海面水位は、世界平均海面水位と同じくらい上昇すると予測される。</li> <li>◇ その上昇量は、黒潮の影響が強まると考えられる地域で大きいことを除けば、地域間で顕著な違いは見られない。</li> <li>◇ 平均海面水位の上昇は、浸水災害のリスクを高める。</li> <li>◇ 東京湾、大阪湾及び伊勢湾における高潮の最大潮位偏差は、大きくなると予測されている（台風の将来予測に依存）。</li> <li>◇ 日本沿岸において、10年に1回の確率で発生するような極端な高波の波高は増加すると予測されているが、その確信度は低い（台風経路の変化の将来予測の不確実性が高いため）。</li> </ul>
------	--

## ⑨海水の変化

現在までに観測されている変化	<ul style="list-style-type: none"> <li>● オホーツク海の年最大海水面積は、1971年～2020年の間に、10年当たり6.1万km<sup>2</sup>（最大海水面積の年平均値の5.3%に相当）の割合で減少している。北極域の海水面積も長期的に減少しており、年最小値は、1979年～2019年の間に、10年当たり89万km<sup>2</sup>（最小海水面積の年平均値の14%に相当）の割合で減少している。南極域については、有意な変化傾向は見られない。</li> <li>● 1956年以降のオホーツク海沿岸海氷観測データからは、1980年代後半以降の流氷量の減少が著しいことが読み取れる。</li> </ul>
----------------	--



将来予測	<ul style="list-style-type: none"> <li>◇ いずれのシナリオにおいても、21世紀末のオホーツク海の3月の海水面積は減少すると予測される。ただし、2℃上昇シナリオ（RCP2.6）で予測される減少量は、現在気候の変動の範囲内である。また、シベリア沿岸の形成域における海氷減少に伴い、北海道沿岸に移流される海氷も減少すると予測される。</li> </ul>
------	--

	<ul style="list-style-type: none"> <li>◇ なお北極域については、21世紀の間に海氷面積が減少し、海氷厚が薄くなる可能性が非常に高いと予測されている。さらに4℃上昇シナリオ(RCP8.5)では、21世紀半ばには夏季に北極海の海氷がほとんど融解すると予測されている。</li> </ul>
--	--

## ⑩海洋酸性化の変化

現在までに観測されている変化	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 人為的に大気中へ排出された二酸化炭素の約30%は海洋に吸収されるため、世界の表面海水の水素イオン濃度指数(pH)は、10年当たり約0.02の割合で低下しており、工業化以降これまでに0.1低下したと見積もられている。1983年以降の東経137度沿いの観測データからは、世界平均と同程度の割合で酸性化が進んでいることが分かる。なお、pH値自体は、海面水温が高い低緯度ほど低い値を示す。日本沿岸でも、全体としては酸性化傾向が見られており、1978年～2009年間のpHの低下速度は、年間最小値をとる夏季で10年当たり0.014、年間最大値をとる冬季で0.024と、外洋域の観測値と同程度の値が報告されている。</li> </ul>
----------------	---



将来予測	<ul style="list-style-type: none"> <li>◇ 世界全体では、極域や高緯度域ではpHの低下が速いと予測されている。</li> <li>◇ 日本南方や沖縄周辺においても、世界平均と同程度の速度で海洋酸性化が進行すると予測される。</li> </ul>
------	---

## (9) 流山市周辺地域の気候変動

### ①国内各地域の気候の変化に関する調査報告

日本国内の各地域における気候の変化について気象庁が情報を整備、公表している。

本市を含む地域の気候の変化として、東京管区気象台による「気候変化レポート2018—関東甲信・北陸・東海地方—」により、本市から最も近い東京管区気象台(千代田区)及び千葉特別地域気象観測所(千葉市)に関する情報を示すこととする。同レポートは「地球温暖化予測情報第9巻」(2017年、気象庁)に基づいて作成されている。現在気候(1980年から1999年平均)と将来気候(2076年から2095年平均)とを比較した変化を示し、現時点を超える追加的な緩和策をとらなかった場合の4℃上昇シナリオ(RCP8.5)による予測となっている。なお、予測結果に都市化の影響は含まれていない。

千葉県内では他に銚子地方気象台と勝浦特別地域気象観測所の情報が同レポートに記載されているが、本市から離れた太平洋沿岸であることからここでは触れていない。

### ②東京管区気象台(千代田区)の気候の変化と将来予測

年平均気温(統計期間:1876年から2018年)については、年ごと、季節ごとのいずれも上昇傾向が現れ、さらに冬の上昇幅が他に季節に比べて大きくなっていった。(2014年12月の移転前を補正した傾向)。

年降水量(統計期間:1876年から2018年)については、変化傾向は確認されなかった。

真夏日、熱帯夜、冬日の年間日数(統計期間:1876年から2018年)については、真夏日と熱帯夜の日数には増加傾向が、冬日日数には減少傾向が現れていた。(2014年12月の移転前ま

での傾向)。

年最深積雪(統計期間:1962年から2018年)については、変化傾向は確認されなかった。

サクラの開花日とカエデの紅葉日(統計期間:1953年から2018年)については、サクラの開花は50年あたり約6日早まり、カエデの紅葉は50年あたり約12日遅くなっていた。

将来予測(統計的に有意な変化傾向)としては、年平均気温(東京都内平均)の約4℃上昇、現在はほとんどみられていない猛暑日の増加、1時間降水量50mm以上(東京都内平均)の発生回数の増加、無降水日数の増加が予測されている。

### ③千葉特別地域気象観測所(千葉市)の気候の変化と将来予測

年平均気温(統計期間:1967年から2018年)については、年ごと、季節ごとのいずれも上昇傾向が現れ、さらに秋の上昇幅が他に季節に比べて大きくなっていた。

年降水量(統計期間:1967年から2018年)については、増加傾向が現れていた。

真夏日、熱帯夜、冬日の年間日数(統計期間:1966年から2018年)については、真夏日と熱帯夜の日数には増加傾向が、冬日日数には減少傾向が現れていた。

年最深積雪(統計期間:1962年から2018年)については、変化傾向は確認されなかった。

将来予測(統計的に有意な変化傾向)としては、年平均気温(千葉県内平均)の約4℃上昇、1時間降水量50mm以上(千葉県内平均)の発生回数の増加、無降水日数の増加が予測されている。

### ④流山市の将来予測

東京管区气象台(千代田区)及び千葉特別地域気象観測所(千葉市)において、ほぼ同じような気候の変化と将来予測が報告されていることを踏まえて、本市においても同様の将来予測が当てはまると考えられる。

現時点を超える追加的な緩和策をとらなかった場合の4℃上昇シナリオ(RCP8.5)による予測として、本市における、現在気候(1980年から1999年平均)と将来気候(2076年から2095年平均)とを比較した変化はつぎのように考えられる。なお、予測結果に都市化の影響は含まれていない。

- 年平均気温..... 約4℃上昇
- 猛暑日..... 増加
- 1時間降水量50mm以上の発生 .... 発生回数の増加
- 無降水日数..... 増加

## (10) 気候変動の影響と適応策

千葉県は、2018年3月に「千葉県の気候変動影響と適応の取組方針」を公表し、21世紀末頃までの長期的な影響を意識しつつ、2030年程度までの適応策の方針を示している。

「千葉県の気候変動影響と適応の取組方針」では、「日本における気候変動影響に関する評価報告書」(2015年3月、環境省)における評価(重要性・緊急性・確信度)を踏まえ、将来予測される気候変動の影響に関係する県施策の取組方針について記載している。

なお、影響予測には不確実性が存在するため、今後も気候変動による影響に関連する県内の現象を継続して把握し、最新の科学的知見とあわせて庁内で情報共有するとともに、これらの情報に基づき、今後も柔軟に施策を見直すとしている。

気候変動の影響は広域的であり、適応策については、本市は国・県と課題を共有し、連携して取り組む必要がある。そのため、ここでは、「千葉県の気候変動影響と適応の取組方針」に基づき本市で想定される適応策を示すこととする。

### 【流山市で将来予測される影響と想定される適応策】

分類	本市で将来予測される影響	本市で想定される適応策
農業	※予測される影響および評価の記号については、「千葉県の気候変動影響と適応の取組方針」(平成30年3月)によった。 <b>【重大性/緊急性/確信度】</b> ◎:特に大きい、高い △:中程度 □:低い ◇:特に大きいとは言えない -:現時点では評価できない 水稻の高温登熟障害の発生【◎/◎/◎】 施設野菜、露地野菜における収量、品質の低下【-/△/△】 新たな病害虫による被害の拡大【◎/◎/◎】 4～5月を中心とした水資源の減少や、降雨強度増加による農地被害のリスク増大【◎/◎/△】	関係機関と連携し、高温による農作物の生育障害等を軽減するため、栽培管理技術の開発・普及、高温耐性品種などの選定・導入推進、生育情報に基づく生育障害等の発生防止対策や、病害虫の発生状況、適切な病害虫防除方法などの情報を農業者へ提供する。 関係機関と連携し、災害未然防止や国土保全・多面的機能を確保するため、集中豪雨等による農地や農業用施設の湛水被害の解消対策や、自然的社会的状況の変化等によって機能低下した農業水利施設等の整備・補強を図る。
水環境	河川の水温上昇、DO(溶存酸素濃度)の低下、水質の変化【◇/□/□】	公共用水域の水質状況について、これまでも行ってきた測定を継続するとともに、経年変化を監視していく。 市水道局の水道事業について、水源である井戸においてこれまで行ってきた定期的な水質検査を今後も継続していくとともに、長期的な傾向について把握していく。

水資源	<p>           渇水の深刻化、渇水による用水等への影響【◎/◎/△】            融雪時期の早期化に伴う需給ミスマッチ【◎/◎/△】            塩水の遡上による取水(地表水)への支障等【◎/◎/△】            地下水の塩水化、取水(井戸)への影響【◇/△/□】            気温上昇に応じた水使用量の増加【◇/△/△】         </p>	<p>           雨水や汚水処理水の再利用等、水資源の有効利用を促進し、節水型社会の形成を図る。            渇水時には情報収集、節水の広報活動を行っていく。         </p>
陸域生態系	<p>           暖温帯林の分布適域の拡大【評価なし】            冷温帯性植物の分布適域の縮小【◇/△/□】            森林土壌の細粒土砂の流出と濁度回復の長期化等【◎/△/△】         </p>	<p>           気候変動に対し生態系は全体として変化するため、これを人為的な対策により広範に抑制することは不可能である。そのため、モニタリングにより種の変化を把握するとともに、気候変動以外の要因も含むストレスを低減することにより、気候変動に対する順応性の高い健全な生態系を保全又は回復することを対策の基本とする。         </p>
生物季節	<p>           ソメイヨシノの開花日の早期化など、さまざまな種への影響【◇/◎/◎】         </p>	(同上)
分布や個体数の変動	<p>           分布域の変化等による種の絶滅可能性【◎/◎/◎】            侵略的外来生物の侵入・定着確率の増大【◎/◎/◎】         </p>	(同上)
河川洪水	<p>           洪水を起こしうる大雨事象の増加【◎/◎/◎】            浸水被害等の増加【◎/◎/◎】         </p>	市防災計画等による災害対策の強化。
内水被害	<p>           内水被害をもたらす大雨事象の増加【◎/◎/△】         </p>	(同上)
強風等	<p>           強風や強い台風の増加等【◎/△/△】            竜巻発生好適条件の出現頻度の増加【◎/△/△】         </p>	(同上)
暑熱(死亡リスク、熱中症)	<p>           熱ストレス発生の増加【◎/◎/◎】            気温上昇による超過死亡者数の増加            熱中症搬送患者数の増加(21世紀末に最大4.8倍)【◎/◎/◎】         </p>	<p>           熱中症に関するリーフレットの配布等を通じた、正しい知識の普及啓発、熱中症予防啓発を行う。         </p>
感染症	<p>           水系・食品媒介性感染症の拡大【-/-/□】            節足動物媒介感染症の拡大【◎/△/△】            その他感染症の発生リスクの変化が起きる可能性があるものの定量的な評価が困難         </p>	<p>           蚊媒介感染症対策の普及啓発を行う。            感染症と気候変動の関係についての国による科学的知見の集積を踏まえ、国県と連携して感染症の拡大防止に努める。         </p>
その他健康被害	<p>           光化学オキシダント濃度上昇に伴う健康被害の増加【◇/△/△】         </p>	引き続き大気汚染防止対策を図る。
都市インフラ・ライフライン等(水道、交通等)	<p>           短時間強雨や渇水の増加、強い台風の増加等によるインフラ・ライフライン等への影響【-/△/△】         </p>	<p>           水道事業について、断減水による影響を未然に防止・軽減するため、水害等の自然災害にも耐えられる水道施設の耐震化を促進するとともに、引き続き水道災害時に備えた体制の整備を図る。         </p>

文化・歴史などを感じる暮らし	花見ができる日数の減少、桜を観光資源とする地域への影響【◇/◎/◎】	気候変動に対し生態系は全体として変化するため、これを人為的な対策により広範に抑制することは不可能である。そのため、モニタリングにより変化を把握するとともに、気候変動以外の要因も含むストレスの低減や、代替観光資源等の対策を基本とする。
その他生活への影響等	都市部の気温上昇【◎/◎/◎】 熱中症リスクや快適性の観点から、都市生活への影響【◎/◎/◎】	引き続きヒートアイランド対策を図る。 建築物や敷地の緑化及び歩道における透水性舗装の整備などにより街路空間の熱ストレス軽減対策に取り組む。 クールビズ、クールシェアや打ち水など、個人のライフスタイルを変えることによる熱ストレス軽減対策に取り組む。

「日本における気候変動影響に関する評価報告書」(2015年3月、環境省)及び「千葉県の気候変動影響と適応の取組方針」(2018年3月、千葉県)をもとに流山市作成

市民・事業者が行う適応策として、次のようなものが想定されます。

分類	本市で想定される市民・事業者が行う適応策
水環境・水資源関連	渇水に備えた普段からの節水対策、水源涵養対策としての浸透枮の設置の推進など。
自然生態系関連	自然モニタリングの参加など。
自然災害関連	防災情報の利用・確認、避難場所の確認や緊急時に備えた備蓄の強化など。
健康関連	暑さ指数(WBGT)予報の利用やこまめな水分補給など熱中症予防対策の強化など。
生活関連	暑熱対策(グリーンカーテン、生け垣の設置や打ち水など)の推進など。
産業・ビジネス関連	生産拠点での被災防止策やサプライチェーンでの大規模災害防止対策など。 適応をビジネス機会として捉え、他者の適応を促進する製品やサービスを展開する「適応ビジネス」に関する取組(例:災害の検知・予測システム、暑熱対策技術・製品、節水・雨水利用技術など)。

## ( 1 1 ) 流山市の環境に関する計画等

2001年7月	流山市環境基本条例制定。
2005年7月	流山市環境基本計画策定。
2006年3月	流山市環境行動計画策定。(同行動計画には、第1期計画となる流山市地球温暖化対策実行計画「ストップ温暖化！市役所アクションプログラム」及び流山市地球温暖化対策地域推進計画「ストップ温暖化！ながれやま計画」を含む)。
2010年3月	第2期計画となる流山市地球温暖化対策実行計画(事務事業編「ストップ温暖化！流山市役所率先実行計画」・区域施策編「ストップ温暖化！ながれやま20⇒20(にこにこ)プラン」)策定。 生物多様性ながれやま戦略策定。
2015年3月	第2次流山市環境基本計画策定。
2016年3月	第3期流山市地球温暖化対策実行計画(事務事業編)「ストップ温暖化！流山市役所率先実行計画」策定。
2017年3月	第3期流山市地球温暖化対策実行計画(区域施策編)「ストップ温暖化！流山プラン」策定。
2018年3月	生物多様性ながれやま戦略(第二期)策定。
2020年12月	第4期流山市地球温暖化対策実行計画(事務事業編)「ストップ温暖化！流山市役所率先実行計画」策定。

## 3. 法の要求事項

### (1) 地球温暖化対策の推進に関する法律 第21条

地球温暖化対策の推進に関する法律では、指定都市等へ地球温暖化対策実行計画（区域施策編）の策定と、その中で以下の4つの施策分野（適応も含めると5分野）に関する事項を定めることを義務付けています。

流山市は法による義務付けはありませんが、これに準じて計画を策定しています。

1. 再生可能エネルギーの利用促進
2. 省エネルギーの促進
3. 面的対策（公共交通機関の利用促進、エネルギーの面的利用、緑地保全等）
4. 循環型社会の形成
5. 地球温暖化への適応

#### 【地球温暖化対策の推進に関する法律 第21条第3項】

都道府県及び指定都市等（地方自治法（昭和二十二年法律第六十七号）第二百五十二条の十九第一項の指定都市（以下「指定都市」という。）及び同法第二百五十二条の二十二第一項の中核市をいう。以下同じ。）は、地方公共団体実行計画において、前項各号に掲げる事項のほか、その区域の自然的社会的条件に応じて温室効果ガスの排出の量の削減等を行うための施策に関する事項として次に掲げるものを定めるものとする。

- 一 太陽光、風力その他の再生可能エネルギーであって、その区域の自然的社会的条件に適したものの利用の促進に関する事項
- 二 その利用に伴って排出される温室効果ガスの量がより少ない製品及び役務の利用その他のその区域の事業者又は住民が温室効果ガスの排出の量の削減等に関して行う活動の促進に関する事項
- 三 都市機能の集約の促進、公共交通機関の利用者の利便の増進、都市における緑地の保全及び緑化の推進その他の温室効果ガスの排出の量の削減等に資する地域環境の整備及び改善に関する事項
- 四 その区域内における廃棄物等（循環型社会形成推進基本法（平成十二年法律第十号）第二条第二項に規定する廃棄物等をいう。）の発生の抑制の促進その他の循環型社会（同条第一項に規定する循環型社会をいう。）の形成に関する事項
- 五 前各号に規定する施策の実施に関する目標

## 4. 削減量予測の積上げ方法と目標値の設定方法

目標値設定の根拠となった削減量の積み上げは以下のとおりです。

算定根拠は、環境省「地球温暖化対策地方公共団体実行計画（区域施策編）策定マニュアル（2022年3月）」などに基づきます。

目標値はこれらの積上げにより各部門の削減量を算出し、2030年度の予測排出量から削減した排出量の基準年度比削減率と国目標を総合的に検討し設定しています。

(千 t-CO<sub>2</sub>)

		対策種類	根拠	削減量
産業部門	1	運用改善	省エネ対策の徹底 各事業所で2019年度より17%削減の省エネ対策を実施。30%の事業所が実施すると仮定。 【47,603 t × 17% × 30% ÷ 1,000】	2.4
	2	再エネ電力	再エネ電力の使用 電力起源のCO <sub>2</sub> 排出量21,049 t。排出係数0.00025(※1)。10%の事業所が、再エネ15%の電力に切り替えと仮定。 【21,049 t ÷ 0.00025 × 10% × 15% × 0.00025 ÷ 1,000】	0.3
合計				2.7
民生家庭部門	3	運用改善	エアコンの効率的な利用 冷暖房の適切な温度設定やフィルターの清掃で56.3 kgのCO <sub>2</sub> 削減(※2)。世帯に2台あり、30,000世帯が取り組むと仮定。 【56.3 kg × 2台 × 30,000世帯 ÷ 1,000,000】	3.4
	4	運用改善	待機電力の削減 1世帯の年間待機電力180 kWh/年(※3)。二酸化炭素排出係数0.25(※1)。20,000世帯が取り組むと仮定。 【180 × 0.25 × 20,000世帯 ÷ 1,000,000】	0.9
	5	運用改善	冷蔵庫の効率的な利用 冷蔵庫の適切な使用により、81.6 kgのCO <sub>2</sub> を削減(※2)。20,000世帯が取り組むと仮定。 【81.6 kg × 20,000世帯 ÷ 1,000,000】	1.6
	6	運用改善	シャワーを不必要に流したままにしない。 シャワーを1日1分短縮することにより、28.7 kgのCO <sub>2</sub> を削減(※2)。20,000世帯が取り組むと仮定。 【28.7 kg × 20,000世帯 ÷ 1,000,000】	0.6
	7	運用改善	温水洗浄便座の温度調節 便座や洗浄水の温度調節やふた閉めなどの適切な利用により36.6 kgのCO <sub>2</sub> を削減(※2)。20,000世帯が取り組むと仮定。 【36.6 kg × 20,000世帯 ÷ 1,000,000】	0.7
	8	運用改善	マイバッグの利用 マイバッグを持参しレジ袋を1枚辞退すると0.001 kgのCO <sub>2</sub> 削減(※4)。50,000世帯が取り組み、世帯当たり週に7枚(年間364枚)辞退すると仮定。 【0.001 kg × 50,000世帯 × 364枚 ÷ 1,000,000】	0.018
	9	運用改善	マイボトルの利用 マイボトルを利用しペットボトルを1本削減すると0.133 kgのCO <sub>2</sub> 削減(※4)。50,000世帯が取り組み、世帯当たり週に3本(年間156本)削減すると仮定。	1.0

				【0.133 kg×50,000 世帯×156 本÷1,000,000】	
10	運用改善	シャンプーや洗剤の詰め替え用商品の利用	ボトルを再利用し、1 本詰め替えるごとに 0.184 kg の CO <sub>2</sub> 削減(※4)。50,000 世帯が取り組み、世帯当たり月に 1 本(年間 12 本)削減すると仮定。 【0.184 kg×50,000 世帯×12÷1,000,000】	0.1	
11	運用改善	リターナブル・リサイクルのポイント化	リターナブルびん 900 ml 1 本の再利用 1 回につき 0.1 kg の CO <sub>2</sub> 削減(※6)。10,000 人が取り組むと仮定。協力店舗がポイントを発行。 【0.1 kg×10,000 人÷1,000,000】	0.001	
12	機器導入	エアコンの買い替え	エアコン 1 台につき 18.8%のエネルギー改善(※1)。8 畳～12 畳用(2.8 kW)の年間消費電力量 815 kWh(※5)。40,000 世帯が各 2 台買い替えると仮定。 【815 kWh×0.25×18.8%×80,000 台÷1,000,000】	3.1	
13	機器導入	冷蔵庫の買い替え	冷蔵庫 1 台につき 28.6%のエネルギー改善(※1)。401 L～450 L の年間消費電力量 294 kWh(※5)。40,000 世帯が各 1 台買い替えると仮定。 【294 kWh×0.25×28.6%×40,000 台÷1,000,000】	0.8	
14	機器導入	LED への買い替え	54 W の白熱電球から 9 W の LED ランプに変えたとき、1 個で 42.3 kg の CO <sub>2</sub> 削減(※7)。1 家庭に 10 個あると仮定。3,000 世帯が各家庭の 50%を買い替えと仮定。 【42.3 kg×10 個×3,000 世帯×50%÷1,000,000】	0.6	
15	機器導入	TV の買い替え	TV1 台につき 35.6%のエネルギー改善(※1)。32V 型の年間消費電力量 50 kWh(※5)。30,000 世帯が各 1 台買い替えると仮定。 【50 kWh×0.25×35.6%×30,000 台÷1,000,000】	0.1	
16	機器導入	HEMS 利用	HEMS 導入により 0.12 t の CO <sub>2</sub> を削減(※1)。20,000 世帯が導入すると仮定。 【0.12 t×20,000 世帯÷1,000】	2.4	
17	機器導入	ZEH の推進	1 世帯あたりの年間 CO <sub>2</sub> 排出量 2,291 kg(※8)。500 世帯が ZEH となると仮定。 【2,291 kg×500 世帯÷1,000,000】	1.1	
18	機器導入	高効率給湯器の導入	ヒートポンプ給湯器(エコキュート)1 台につき 0.53 t、潜熱回収型給湯器(エコジョーズ)1 台につき 0.07 t、燃料電池(エネファーム)1 台につき 0.16 t の CO <sub>2</sub> を削減(※1)。エコキュートは 20,000 台、その他は各 10,000 台導入すると仮定。 【(0.53 t×20,000 台+(0.07 t+0.16 t)×10,000 台)÷1,000】	12.9	

	19	太陽光・太陽熱	太陽光発電設備の設置	1 kWh あたりの CO <sub>2</sub> 削減量 0.25 kg(※1)。一般世帯の年間発電量 4,200 kWh(※9)。5,000 世帯が導入すると仮定。 【0.25 kg × 4,200 kWh × 5,000 世帯 ÷ 1,000,000】	5.3
	20	太陽光・太陽熱	太陽熱温水器の設置	1 台あたり 0.42 t の CO <sub>2</sub> を削減(※10)。1,000 世帯が導入すると仮定。 【0.42 t × 1,000 世帯 ÷ 1,000】	0.4
	21	再エネ電力	再エネ由来の電力に切り替え	1 世帯当たりの二酸化炭素排出量 2,291 kg のうち電力によるものが 45.1%。10,000 世帯が切り替えると仮定。 【2,291 kg × 45.1% × 10,000 世帯 ÷ 1,000,000】	10.3
	22	排出係数改善	電気の排出係数の改善	市内の 80,000 世帯のうち、再エネ電力への切り替え(10,000 世帯)・ZEH(500 世帯)・太陽光発電の設置(5,000 世帯)の対策が未導入の世帯は全体の 81%。電気の排出量 139.9 千 t-CO <sub>2</sub> のうち上記 81%分に対して、0.457 kg-CO <sub>2</sub> から 0.25 kg-CO <sub>2</sub> に排出係数が改善されたとする。 【139.9 t-CO <sub>2</sub> × 81% - (139.9 t-CO <sub>2</sub> × 81% ÷ 0.457 × 0.25)】	51.3
<b>合計</b>					<b>96.6</b>
民生 業務 部門	23	運用改善	ESCO 事業の導入による運用改善	ESCO 事業による適切なエネルギー管理により、13%のエネルギー改善(※1)。事業者の 5%が導入すると仮定。 【2030 年度の BAU 排出量(民生業務)158.4 t × 13% × 5%】※BAU(business as usual) : 対策を行わない場合の排出量。	1.0
	24	機器導入	高効率給湯器の導入	高効率給湯器 1 台につき 9.51 t のエネルギー改善(※1)。100 台導入すると仮定。 【9.51 t × 100 台 ÷ 1,000】	1.0
	25	機器導入	BEMS 利用	BEMS により 11%のエネルギー改善(※1)。5%が導入すると仮定。 【2030 年度の BAU 排出量(民生業務)158.4 t × 11% × 5%】	0.9
	26	太陽光・太陽熱	太陽光発電	1 kWh あたりの CO <sub>2</sub> 削減量 0.25 kg(※1)。1 事業所あたりの太陽光発電規模を 10 kW と仮定。kW 当たり年間発電量 1051.2 kWh。500 力所が導入すると仮定。 【0.25 × 10 × 1051.2 × 500 力所 ÷ 1,000,000】	1.3
	27	太陽光・太陽熱	太陽光発電(壁面)	1 kWh あたりの CO <sub>2</sub> 削減量 0.25 kg(※1)。1 事業所あたりの太陽光発電規模を 5 kW と仮定。kW 当たり年間発電量 1051.2 kWh。300 力所が導入すると仮定。 【0.25 × 5 × 1051.2 × 300 ÷ 1,000,000】	0.4
	28	再エネ電力	再エネ電力の使用	2019 年度の電力に伴う CO <sub>2</sub> 排出量 113.1 千 t。10%の事業所が再エネ 100%の電力に切り替えと仮定。 【113.1 千 t × 10%】	11.3

	29	排出係数改善	電気の排出係数の改善	2019年度の電力に伴うCO <sub>2</sub> 排出量113.1千t。太陽光発電の設置(1.7 t-CO <sub>2</sub> )、再エネ電力への切り替え(11.3 t-CO <sub>2</sub> )の対策が未導入の事業所の電力使用に対して、0.457 kg-CO <sub>2</sub> から0.25 kg-CO <sub>2</sub> に排出係数が改善されたと仮定。 【(113.1-1.7-11.3)÷0.457×0.25】	54.8
<b>合計</b>					<b>70.7</b>
運輸部門	30	自動車の運用	急発進、急加速をしない	エコドライブの削減効果 304 kg(※2)。40,000台が取り組むと仮定。 【304 kg×40,000台÷1,000,000】	12.2
	31	自動車の運用	テレワークの実施	テレワークを1人が実施することで230 kgのCO <sub>2</sub> を削減(※11)。8,000人が実施すると仮定。 【230 kg×8,000人÷1,000,000】	1.8
	32	環境配慮車	電気自動車に切り替え再エネで充電	ガソリン車1台の年間のCO <sub>2</sub> 排出量1.5 t(年間走行1万 km、燃費15 km、ガソリン1リットルのCO <sub>2</sub> 排出係数2.32)。27,000台が置き換わり、全て再エネ由来の電力で充電すると仮定 【1.5 t×27,000台÷1,000】	40.5
<b>合計</b>					<b>54.5</b>
廃棄物部門	33	廃棄物削減	廃棄物削減	流山市一般廃棄物処理基本計画に示されるCO <sub>2</sub> 排出量目標値、短期40%により算出。 【2030年度のBAU排出量(廃棄物)22.6 t×40%】	9.0
	34	廃棄物削減	雑紙のリサイクル徹底	家庭から出る「燃やすごみ(湿ベース)」の約40%(平成29年度実績)を占める紙ごみのうち、10%を目標に資源化(※12)。 【2030年度のBAU排出量(廃棄物)22.6 t×40%×10%】	0.9
<b>合計</b>					<b>9.9</b>
その他	35	吸収源	緑のカーテンの設置	緑のカーテン設置による m <sup>2</sup> 当たり削減量 15.9 kg(※13)。30,000世帯がそれぞれ2 m×2 m作成すると仮定。 【15.9 kg×4 m <sup>2</sup> ×30,000世帯÷1,000,000】	1.908
	36	吸収源	グリーンチェーン認定	毎年700本の高木を植栽すると仮定。高木1本あたり38.5 kgのCO <sub>2</sub> 吸収(※14)。 【700本×38.5 kg÷1,000,000】	0.027
	37	吸収源	植樹の推進(まちなか森づくりプロジェクト)	毎年100本の高木を植樹すると仮定。高木1本あたり38.5 kgのCO <sub>2</sub> 吸収(※14)。 【100本×38.5 kg÷1,000,000】	0.004
	38	吸収源	森林による吸収	流山市内の森林面積249 ha(※15)。1 haあたり1.54 tのCO <sub>2</sub> を吸収(※14)。 【249 ha×1.54 t÷1,000】	0.383
<b>合計</b>					<b>2.3</b>

※ 対策事項ごとに四捨五入しているため合計が一致しない場合があります。

- (※1) 環境省「地方公共団体実行計画（区域施策）策定・実施マニュアル（算定手法編）」（2022年3月）
- (※2) 資源エネルギー庁「省エネポータルサイト」  
([https://www.enecho.meti.go.jp/category/saving\\_and\\_new/saving/general/howto/](https://www.enecho.meti.go.jp/category/saving_and_new/saving/general/howto/))（2022年5月16日閲覧）
- (※3) 資源エネルギー庁「平成24年度エネルギー使用合理化促進基盤整備事業（待機時消費電力調査）報告書」
- (※4) 環境省「3Rエコポイントシステム促進のためのガイドライン」（2011年3月）
- (※5) 一般財団法人家電製品協会「スマートライフおすすめBOOK」（2021年6月）※年間消費電力量は2020年の数値
- (※6) 容器間比較研究会（ガラスびんリサイクル促進研究会）「LCA手法による容器間比較報告書<改訂版>」（2001年8月）
- (※7) 資源エネルギー庁「省エネ性能カタログ2021年版」（2021年12月）  
※買い替えについては、2007年製を2014年製に買い替えた場合の削減量
- (※8) 流山市の2019年度のCO<sub>2</sub>排出量203.4 t-CO<sub>2</sub>÷2019年4月1日現在の世帯数88,758世帯
- (※9) 環境省「家庭部門のCO<sub>2</sub>排出実態統計調査（家庭CO<sub>2</sub>統計）」関東甲信の太陽電池の総容量の平均4.2 kW×kW当たり年間発電量（1,000 kWh）
- (※10) 東京都環境局「実例！太陽熱導入ガイドブック」（2016年3月）
- (※11) 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」
- (※12) 流山市「流山市一般廃棄物処理基本計画」（2021年3月）
- (※13) 佐俣満夫、福田亜佐子「緑のカーテンによる省エネ及びCO<sub>2</sub>削減効果の試算」『横浜市環境科学研究所報』2009年、第33号
- (※14) 国土交通省、環境省、経済産業省「低炭素まちづくり計画作成マニュアル」（2012年12月）
- (※15) 千葉県「令和2年度千葉県森林・林業統計書」（2021年9月）

また、上記に挙げた各項目の削減可能量を重点施策の分野で整理すると、次のようにまとめることができます。

(千 t-CO<sub>2</sub>)

項目	重点施策	削減量	削減量小計
家庭での運用改善	①	8.3	140.7
家庭での機器導入		21.0	
事業者の運用改善		3.4	
事業者の機器導入		1.9	
排出係数の改善		106.1	
太陽光発電設備・太陽熱温水器等の普及	②	7.4	29.3
家庭での再エネ電力使用		10.3	
事業者の再エネ電力使用		11.6	
自動車の運用に関する事項	③	14.0	54.5
低燃費、環境配慮車の導入		40.5	
廃棄物削減	④	9.9	9.9
緑化による吸収源対策	⑤	2.3	2.3
合計		236.7	236.7

## 5. 策定経過

### (1) 環境審議会

任期：令和元年11月13日から令和3年11月12日まで

(敬称略)

氏名	役職	区分	所属等
赤坂 郁美	副会長	学識経験を有する者	専修大学
金森 有子			国立環境研究所
朽津 和幸			東京理科大学
佐藤 秀樹			江戸川大学
和田 まつゑ		事業所を経営する者	流山商工会議所
須賀 武司		農業団体を代表する者	とうかつ中央農協
新保 國弘	会長	環境団体を代表する者	東葛自然と文化研究所
井上 菊夫		市民等	公募
今井 泰彦			
高橋 信行			
横田 輝雄			
和田 登志子			

任期：令和3年11月13日から令和5年11月12日まで

(敬称略)

氏名	役職	区分	所属等
金森 有子	副会長	学識経験を有する者	国立環境研究所
朽津 和幸			東京理科大学
佐藤 秀樹			江戸川大学
山口 隆子			法政大学
川村 香純		事業所を経営する者	流山商工会議所
須賀 武司		農業団体を代表する者	とうかつ中央農協
新保 國弘	会長	環境団体を代表する者	東葛自然と文化研究所
井上 菊夫		市民等	公募
今井 泰彦			
福山 啓子			
横田 輝雄			
和田 登志子			

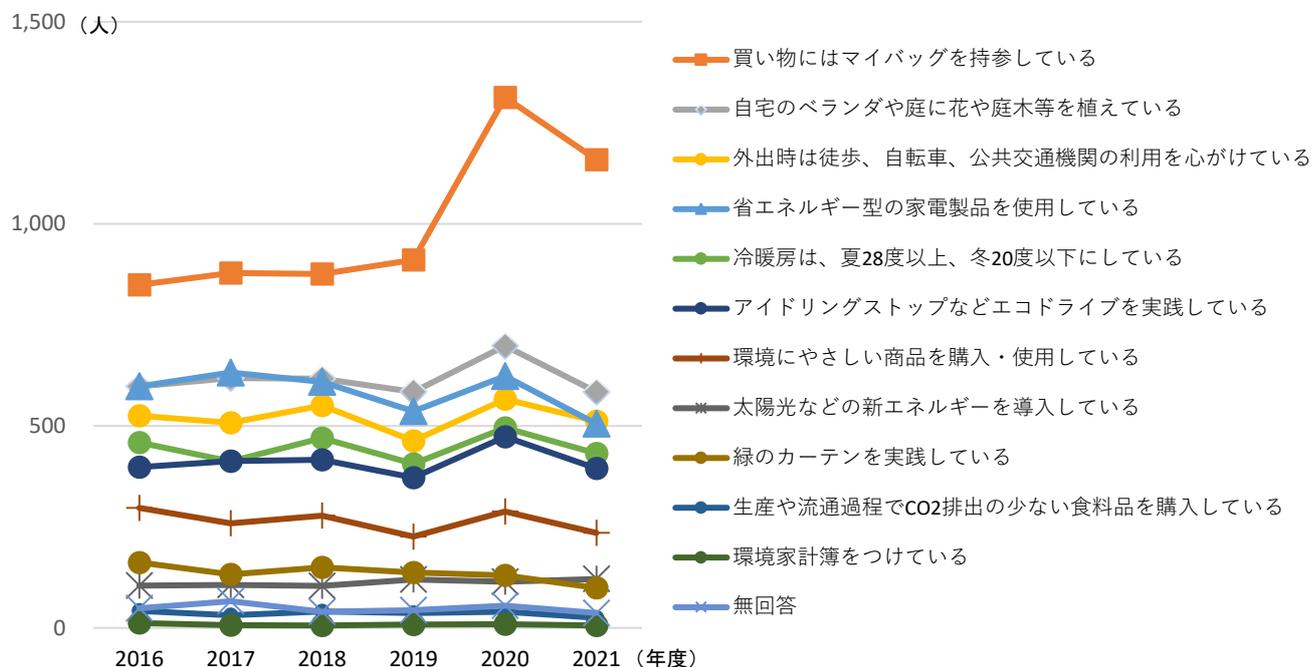
### (2) 策定経過

令和3年4月28日	令和3年度第1回環境審議会	概要説明、諮問
令和3年7月28日	第2回環境審議会	基本事項、現況・改定方針等
令和3年12月7日	第3回環境審議会	将来推計及び重点施策
令和4年3月17日	第4回環境審議会	重点施策及び適応策
令和4年5月24日	令和4年度第1回環境審議会	素案審議
令和4年6月 日	答申	
令和4年9月 日～10月 日	パブリックコメントによる意見募集	
令和5年3月(予定)	公表	

### (3) アンケート結果

本計画策定に際しては、市が毎年12月に行うまちづくり達成度アンケートの結果を参照しました。同アンケートは、行政評価システムの一環として無作為抽出の3,000人を対象に行っているもので、この中の設問の一つ、「あなたは、地球温暖化対策のためにどのようなことに取り組んでいますか」に対する回答者数は以下のようになっています。

	選択肢(複数回答可)	2016	2017	2018	2019	2020	2021
1	冷暖房は、夏28度以上、冬20度以下に設定している	459	412	470	406	495	432
2	省エネルギー型の家電製品を使用している	598	632	609	536	623	505
3	環境にやさしい商品を購入・使用している	297	259	278	226	288	235
4	太陽光などの新エネルギーを導入している	105	106	104	120	114	121
5	生産や流通過程でCO <sub>2</sub> 排出の少ない食料品を購入している	42	31	41	37	40	25
6	買い物にはマイバッグを持参している	849	878	876	911	1,313	1,159
7	アイドリングストップなどエコドライブを実践している	398	413	416	372	473	395
8	外出時は徒歩、自転車、公共交通機関の利用を心がけている	525	508	550	463	566	512
9	緑のカーテンを実践している	162	132	150	137	130	99
10	自宅のベランダや庭に花や庭木等を植えている	598	618	617	584	698	584
11	環境家計簿をつけている	12	7	6	8	9	6
12	無回答	49	66	40	44	55	37
	回答者数	1,312	1,343	1,331	1,278	1,509	1,324



マイバッグの使用が大きく伸びているほか、省エネ家電の導入、自宅での花や庭木の栽培、徒歩や公共交通機関の利用などは比較的高い数値で推移しています。一方、CO<sub>2</sub>排出量の見える化に役立つ環境家計簿や、生産や流通過程で生じるCO<sub>2</sub>排出量を商品やサービスに表示するカーボンフットプリントの考え方は、周知が必要であることが分かります。

#### (4) パブリックコメント結果

本計画素案に関して、令和●年●月●日から●月●日の●日間、パブリックコメントによる意見募集を実施したところ、●名から●件のご意見をいただき、このうち、●件に関して計画素案の修正を行いました。

パブリックコメントによる意見と市の考え方については、別に「地球温暖化対策実行計画（区域施策編）素案に係るパブリックコメント実施結果」として、市ホームページで公開しているほか、情報公開コーナーでご覧いただけます。

対象	市内在住・在勤・在学の方、または事業者など
募集期間	令和●年●月●日から●月●日（必着）
素案の閲覧	市ホームページ、環境政策課、クリーンセンター、 市役所情報公開コーナー、各公民館、各出張所、各図書館
意見の提出方法	所定様式または自由様式を、郵送、持参、ファクス、メールで提出
提出された意見数	●名、●件

