

# 1 策定の背景と目的

## 1-1 計画策定の背景

近年、気温の上昇、大雨の頻度の増加、それに伴う農作物の品質低下や熱中症リスクの増加など、気候変動によると思われる影響が全国各地で生じていて、その影響は本市にも現れています。さらに今後、これらの影響が長期にわたり拡大する恐れがあると考えられています。

そのため、地球温暖化の要因である温室効果ガスの排出を削減する対策(緩和策)に加え、気候変動の影響による被害の回避・軽減対策(適応策)に取り組んでいく必要があります。

このような状況下、気候変動に関する国際的な動きとして、平成27年12月に気候変動枠組み条約の下でパリ協定が採択され、翌年11月に発効しました。パリ協定では、世界全体の平均気温の上昇を、工業化以前の水準に比べて2℃以内より十分に下回るよう抑えること並びに1.5℃までに制限するための努力を継続するという「緩和」に関する目標に加え、気候変動の悪影響に適応する能力並びに強靭性を高めるという「適応」も含め、気候変動の脅威への対応を世界全体で強化することを目的としています。

国内では気候変動適応の法的な位置づけを明確にし、関係者が一丸となって一層強力で推進していくべく、平成30年6月に「気候変動適応法」が成立し、同年12月1日に施行されました。

気候変動の影響は地域特性によって大きく異なります。そのため、地域特性を熟知した地方公共団体が主体となって、地域の実状に応じた施策を、計画に基づいて展開することが重要となります。

### ◆緩和と適応のイメージ



緩和： 気候変動の原因となる温室効果ガスの排出削減対策

適応： 既に生じている、あるいは、将来予測される

気候変動の影響による被害の防止・軽減対策

【出典：令和元年版環境白書・循環型社会白書・生物多様性白書(一部修正)】

## 1-2 計画策定の目的

本市においても、すでに気候変動による影響が顕在化していて、今後の気候変動の進行により、これまで以上に様々な分野で影響が生じると考えられます。そこで、本市の地域特性を理解したうえで、既存及び将来の様々な気候変動による影響を計画的に回避・軽減し、石岡市総合計画の「誰もが輝く未来へ共に創る石岡市」という将来像を実現することを目的とし、本計画を策定します。

## 1-3 上位計画及び関連計画との位置づけ

石岡市地域気候変動適応計画は、気候変動適応法第12条に基づき策定しました。また、いしおかスタイル(石岡市環境基本計画)の別冊として策定するものです。

## 1-4 計画期間

本適応計画では、令和4年度から令和13年度までの10年間を計画期間とし、また、今後蓄積される最新の科学的知見や区域内の情報をもとに定期的に本計画の見直しを行います。

## 1-5 気候変動とSDGs

気候変動はゴール13に位置づけられているほか、1貧困、2食料、3保健、6水・衛生、7クリーンエネルギー、9産業・技術革新、11まちづくり、14・15海と陸の資源、生態系など、多くのゴールに関連があり、適応策に取り組むことはSDGsの推進に大きく寄与することにつながります。



## 2 気候変動の現状・予測

### 2-1 これまでの石岡市の気候の変化

#### (1) 気温

##### ① 年平均気温・最低気温・最高気温

本市に近い土浦観測所(土浦市木田余東台)における年平均、最低、最高気温は短期的な変動を繰り返しながら上昇していて、1980年から2020年の40年間の年平均気温は、約1.6℃上昇しています。

なお、日本の平均気温の上昇率は100年間で約1.26℃の割合で上昇しています(気候変動監視レポート2020(気象庁)より)。

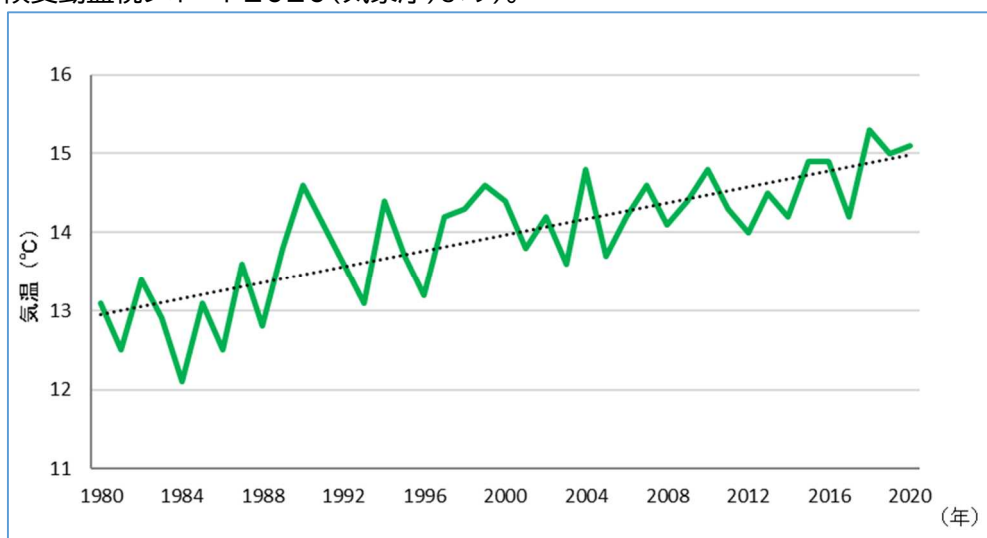


図2-1-1 年平均気温の経年変化(1980年～2020年)

【出典:気象庁ウェブサイト 土浦観測所】

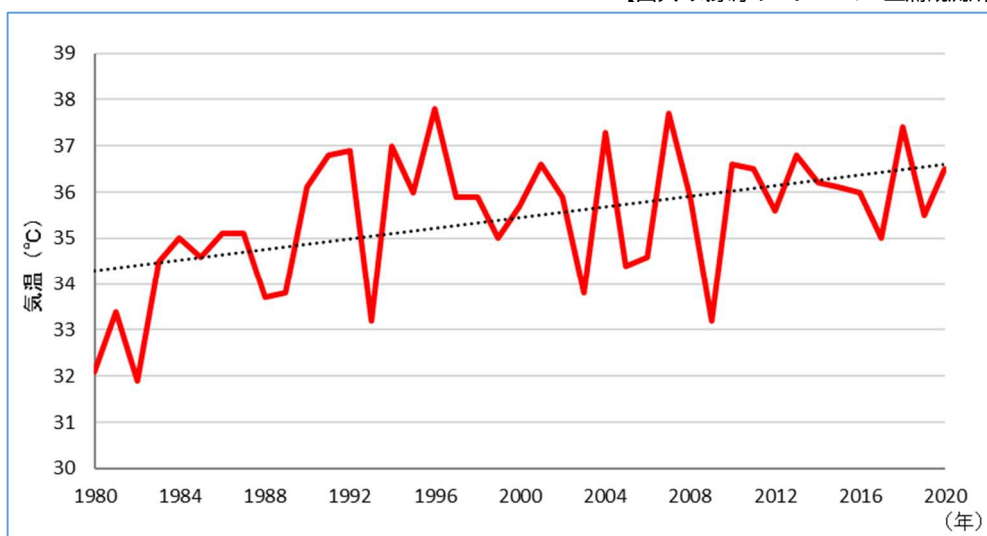


図2-1-2 日最高気温の年間最高値経年変化(1980年～2020年)

【出典:気象庁ウェブサイト 土浦観測所】

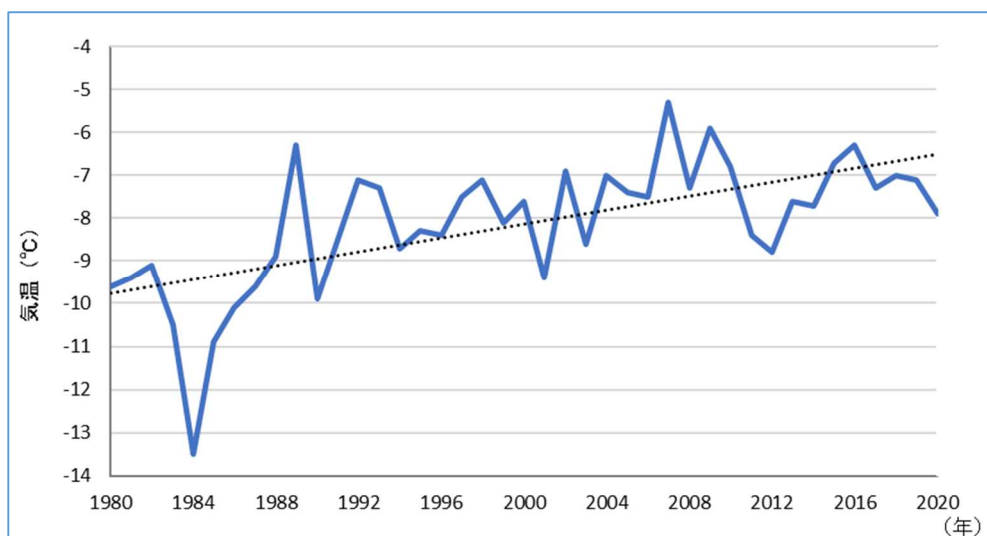


図2-1-3 日最低気温の年間最低値経年変化(1980年～2020年)

【出典:気象庁ウェブページ 土浦観測所】

## ②真夏日・猛暑日

真夏日(日最高気温が30℃以上)、猛暑日(日最高気温が35℃以上)のいずれの年間日数も、長期的に増加傾向が見られていて、それぞれ40年間で真夏日が約22日、猛暑日が約6日の割合で増加しています。

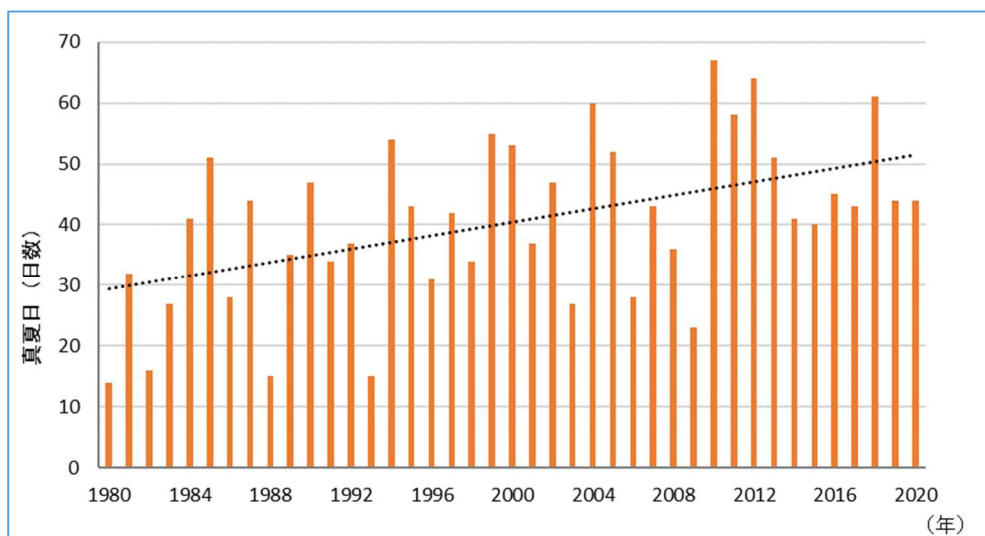


図2-1-4 真夏日日数の経年変化(1980年～2020年)

【出典:気象庁ウェブページ 土浦観測所】

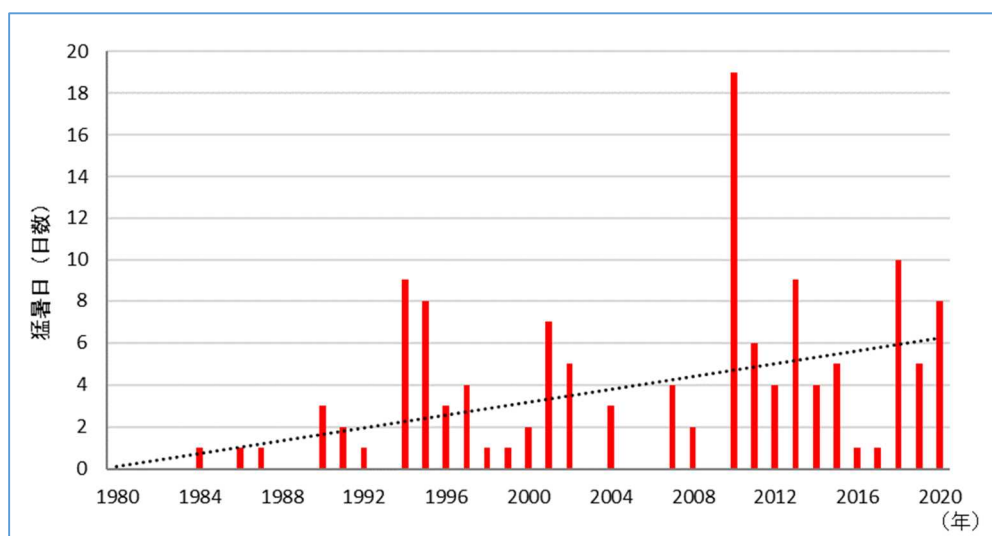


図2-1-5 猛暑日日数の経年変化(1980年～2020年)

【出典:気象庁ウェブサイト 土浦観測所】

## (2)降水量

年降水量は年によりばらつきがあり、719mm(1984年)から1,841mm(1991年)で推移しています。1日の降水量が50mm以上だった日数は40年間で189日、最も多い日数は11日(2019年)となっています。

日本の気候変動2020(気象庁)では、日本において大雨や短時間強雨の頻度が増加し、極端な降水の強度も強まる傾向にある一方で、雨がほとんど降らない日も増加していて、雨の降り方が極端になっていると報告されています。

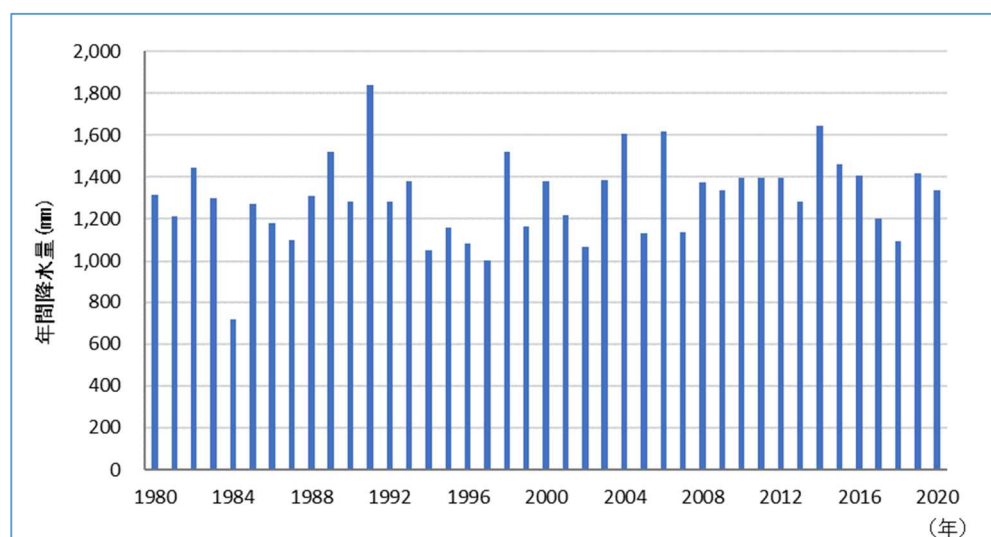


図2-1-6 年降水量の経年変化(1980年～2020年)

【出典:気象庁ウェブサイト 土浦観測所】

## 2-2 将来の茨城県の気候・気象の変化

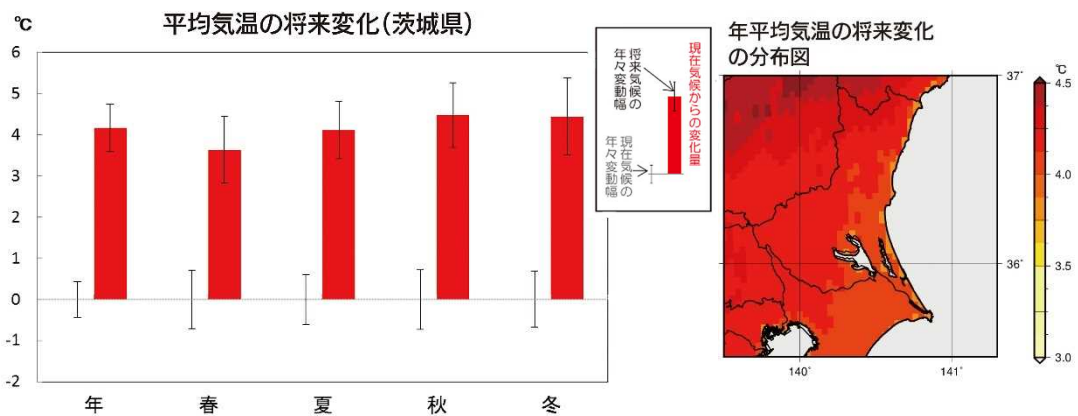
### (1) 気温

#### ① 年平均気温

茨城県では、最も気候変動が進んだ場合(RCP8.5シナリオ)、21世紀末(2076年～2095年)には現在(1980年～1999年)よりも年平均気温が約4℃高くなると予測されています。したがって、水戸市の年平均気温は、現在の八丈島※と同程度になり、産業や生態系など広い分野への大きな影響と健康被害の増大が考えられます。

※現在の年平均気温の平年値 水戸市:13.6℃ 八丈島:17.8℃

#### ◆ 茨城県における年平均気温の将来予測

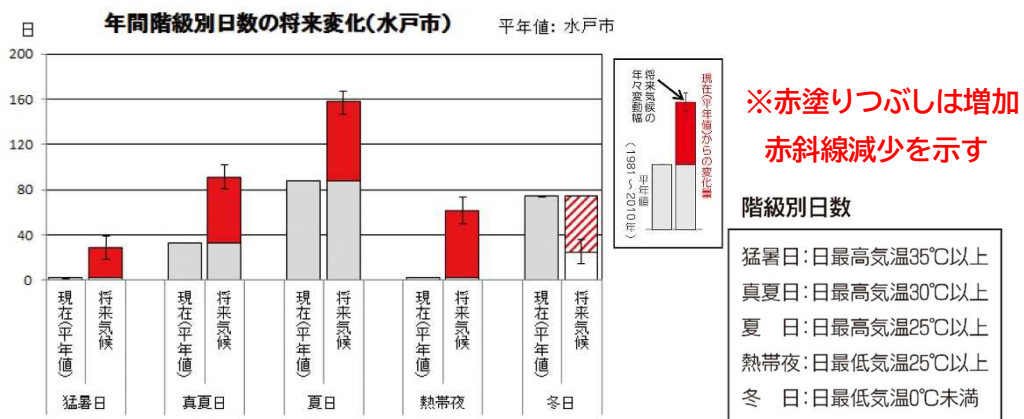


【出典:水戸地方気象台 茨城県の21世紀末の気候から引用】

#### ② 真夏日・猛暑日

平年値(1981年～2010年)と21世紀末(2076年～2095年)で比較すると、猛暑日は約30日増加し、また、真夏日も約60日増加すると予測されています。

#### ◆ 年間階級別日数の将来変化(水戸市)



【出典:水戸地方気象台 茨城県の21世紀末の気候から引用】

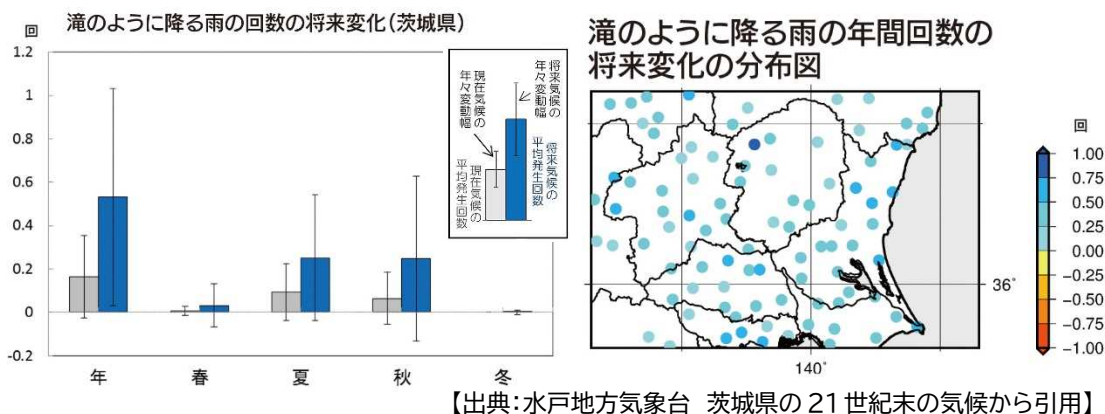
### ③年降水量

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

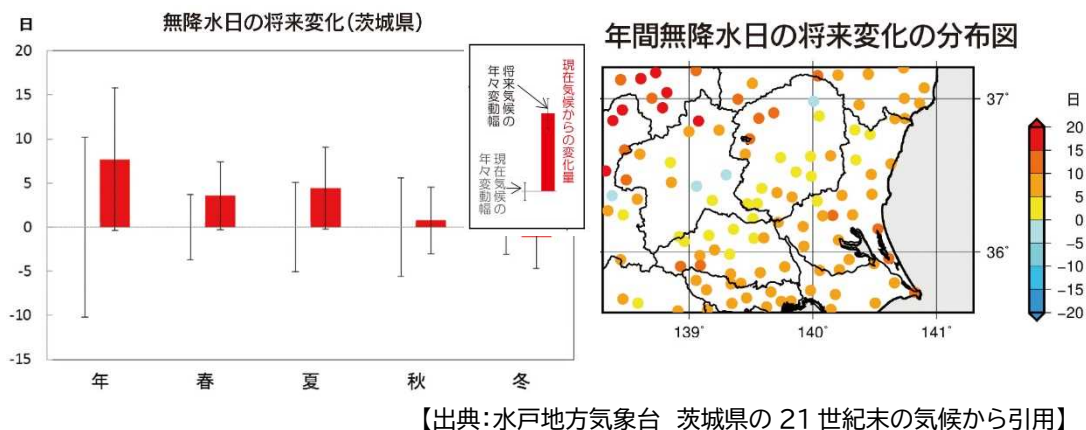
一方、無降水日(日降水量1mm未満)の発生は、現在の気候に対して21世紀末では年間で約10日増加すると予測されています。

この結果、大雨による災害発生や水不足などのリスクの増大が懸念されます。

#### ◆茨城県における短時間強雨の将来変化



#### ◆茨城県における無降水日の将来変化



## 3 適応に関する基本的な考え方

### 3-1 国や県の影響評価結果

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

我が国の「気候変動適応計画」では、「農業・林業・水産業」「水環境・水資源」「自然生態系」「自然災害・沿岸域」「健康」「産業・経済活動」「国民生活・都市生活」の7つの分野について、現状と将来の気候変動の影響に基づく気候変動適応の基本的な施策が示されています。また、既存の文献や気候変動及びその予測結果などを活用して、「重大性」「緊急性」「確信度」の観点から評価を行っています。

一方、茨城県においても、国の「気候変動適応計画」や「気候変動影響評価」を参照しつつ、茨城県の気候変動適応計画(茨城県地球温暖化対策実行計画第6章、平成29年3月改定)が策定されており、石岡市地域気候変動適応計画においても、これらとの整合性を担保しつつ、策定を行いました。

#### ◆国の気候変動影響評価 7分野



【出典:気候変動適応情報プラットフォーム(A-PLAT)ポータルサイト】



### 3-2 本市で対策を進めるべき分野の整理

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

- (1) 国の適応計画で示される分野・項目のうち、「重大性」、「緊急性」、「確信度」が特に大きいあるいは高いと評価されており、本市に存在する項目
- (2) 本市において、気候変動によると考えられる影響がすでに生じている、あるいは本市の地域特性を踏まえて重要と考えられる分野・項目

| 分野           | 大項目                | 小項目              | 国の評価 |     |              | 選定理由 |
|--------------|--------------------|------------------|------|-----|--------------|------|
|              |                    |                  | 重大性  | 緊急性 | 確信度          |      |
| 農林<br>水産業    | 農業                 | 水稲               | ○    | ○   | ○            | (1)  |
|              |                    | 果樹               | ○    | ○   | ○            | (1)  |
|              |                    | 畜産               | ○    | ○   | △            | (2)  |
|              |                    | 病害虫・雑草等          | ○    | ○   | ○            | (1)  |
|              | 林業                 | 木材生産(人工林等)       | ○    | ○   | △            | (2)  |
| 水環境・<br>水資源  | 水環境                | 湖沼               | ○    | △   | △            | (2)  |
| 自然<br>生態系    | 陸域生態系              | 自然林・二次林          | ○    | ○   | ○            | (2)  |
|              |                    | 野生鳥獣の影響          | ○    | ○   | □            |      |
|              | 淡水生態系              | 湖沼、河川            | ○    | △   | □            | (2)  |
|              | 分布・個体群の変動          |                  | ○    | ○   | ○在来種<br>△外来種 | (2)  |
| 自然災害         | 河川                 | 洪水、内水            | ○    | ○   | ○            | (1)  |
|              | 山地                 | 土石流・地すべり等        | ○    | ○   | ○            | (1)  |
|              | その他                | 強風等              | ○    | ○   | △            | (2)  |
| 健康           | 暑熱                 | 死亡リスク等           | ○    | ○   | ○            | (1)  |
|              |                    | 熱中症等             | ○    | ○   | ○            | (1)  |
|              | 感染症                | 節足動物媒介感染症        | ○    | ○   | △            | (2)  |
| 市民生活<br>都市生活 | 都市インフラ、<br>ライフライン等 | 水道、交通等           | ○    | ○   | ○            | (1)  |
|              | その他                | 暑熱による生活への<br>影響等 | ○    | ○   | ○            | (1)  |

【重大性】○:特に重大な影響が認められる ◇:影響が認められる -:現状では評価できない

【緊急性】○:高い △:中程度 □:低い -:現状では評価できない

【確信度】○:高い △:中程度 □:低い -:現状では評価できない

## 4 将来の気候変動影響と主な対策について

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

なお、適応策は、計画策定時点での「将来予測される影響」に基づくものであるため、各研究機関等と連携しながら、より適した対策の検討を進め、適宜見直していくこととします。

### 4-1 農林水産業

#### 4-1-1 水稻

##### (1)これまでに生じている影響及び将来予測される影響

環境省影響評価報告書では、すでに全国で、気温の上昇による白未熟粒の発生、一等米比率の低下等の品質の低下などの影響が確認され、一部の地域や極端な高温年には収量の低下も見られると報告されています。

本市でも、すでに白未熟粒の発生や一等米比率の低下等の影響が見られると報告されています。将来的には白未熟粒や胴割れの発生等による品質低下の増加が懸念されます。

##### ◆白未熟粒(左)と整粒(右)



白未熟粒

整粒

高温 ← 低温

【出典:茨城県における気候変動影響と適応策 - 水稻への影響 -

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

環境省の「環境研究総合推進費S-8温暖化影響評価・適応施策に関する総合的研究」(以下「S-8研究」といいます。)では、コメ収量についての将来予測を行っていて、RCP8.5シナリオで収量を重視した場合には、すべての気候モデルにおいて市内全域で収量が増加すると予測されていますが、同シナリオで品質を重視した場合には、今世紀半ばから複数の気候モデルで市内全域にわたって収量が減少すると予測され、今世紀末にはMRI-CGCM3.0を除くすべての気候モデルで収量が減少すると予測されています。

◆コメ収量の将来予測(今世紀末 気候モデル:MIROC5 排出シナリオ:RCP8.5)

【コメ収量(収量重視)の将来予測】



【コメ収量(品質重視)の将来予測】



【出典:気候変動適応情報プラットフォーム(A-PLAT)ポータルサイト】

## RCP とは

温室効果ガスの緩和策を前提として、将来の温室効果ガス安定化レベルとそこに至る経路の代表的なものを選んだシナリオが作られました。

このシナリオを RCP(Representative Concentration Pathways)シナリオといいます。IPCC 第5次報告書に用いられた気候変動の将来予測の手法。

代表濃度経路を複数用意し、それぞれの将来の気候を予測や影響評価等を行っています。

IPCC 第5次評価報告書における  
RCPシナリオとは

RCP…Representative Concentration Pathways (代表濃度経路シナリオ)

| 略称        | シナリオ (予測) のタイプ   |
|-----------|--|
| 😊 RCP 2.6 | <b>低位安定化シナリオ</b><br>(世紀末の放射強制力 2.6W/m <sup>2</sup> )<br>将来の気温上昇を 2°C以下に抑えるという目標のもとに開発された排出量の最も低いシナリオ |
| 😐 RCP 4.5 | <b>中位安定化シナリオ</b><br>(世紀末の放射強制力 4.5W/m <sup>2</sup> )   |
| 😞 RCP 6.0 | <b>高位安定化シナリオ</b><br>(世紀末の放射強制力 6.0W/m <sup>2</sup> )   |
| 😡 RCP 8.5 | <b>高位参照シナリオ</b><br>(世紀末の放射強制力 8.5W/m <sup>2</sup> )<br>2100年における温室効果ガス排出量の最大排出量に相当するシナリオ             |

出典: IPCC第5次評価報告書および(独)国立環境研究所 地球環境研究センターニュースVol.18をもとにJCCCA作成

## (2)影響に対する適応策

短期的には水・施肥管理の徹底・最適化などの栽培管理の高度化・変更を進めつつ、長期的には栽培管理の継続的な最適化に加え、高温耐性のある新品種の開発及び導入の検討を進める必要があります。

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

「ふくまる」は、①成熟期は「コシヒカリ」より7～10日程度早く、「コシヒカリ」との作業分散が可能である。②稈長は「コシヒカリ」に比べて短く、倒伏に強い。③収量は適切な肥培管理により「コシヒカリ」よりも増収する。④玄米千粒重は「コシヒカリ」よりも重く大粒で厚みがある。⑤高温年でも白未熟粒の発生が少なく、玄米品質が優れる。⑥優れた炊飯特性(炊き増えする、炊飯後に時間が経過しても食味低下が少ない)を有する。などの品質特定を有することから、近年ニーズが増加していて外食などの業務需要にも応えられる品種です。「ふくまる」の導入により、収穫作業の分散による「コシヒカリ」の適時収穫にもつながるものと期待されています。

### 高温耐性品種「ふくまる」の育成系譜、草姿、玄米形状



「ふくまる」の育成系譜



「ふくまる」、'コシヒカリ'の草姿



「ふくまる」、'コシヒカリ'の玄米形状

【出典：茨城県における気候変動影響と適応策－水稻への影響－  
茨城大学、茨城県地域気候変動適応センター共編 協力：茨城県】

## 4-1-2 果樹

### (1)これまでに生じている影響及び将来予測される影響

影響評価報告書によると果樹は気候への適応性が非常に低い作物であり、他の作物に先駆けて、温暖化の影響が現れていると報告されています。また、全国のナシ産地において秋冬季に花芽の耐凍性が十分に高まらず発芽不良の発生やブドウでは巨峰等に赤熟れと呼ばれる着色不良の発生、カキでは果実軟化や着色遅延、リンゴでの着色不良や日焼けなど、近年の温暖化に起因する障害はほとんどの樹種、地域に及んでいるとされています。

本市でも、果樹生産が盛んなことから、温暖化の影響を注視して、影響が生じた場合に適応できるよう、国・県や研究機関の情報を収集していく必要があります。

#### 果樹への影響



ナシ花芽の枯死による発芽不良の様子  
左: 枯死芽 右: 健全芽



ブドウ「巨峰」の着色の様子  
左: 着色不良 右: 正常な着色



リンゴの果皮の日焼け

【出典: 農研機構 HP より】

### (2)影響に対する適応策

ブドウでは果実の着色を向上させる環状はく皮の導入や、着色の影響がない「シャインマスカット」などの青系品種の導入が進んでいます。

果樹は永年作物であり、成長するまでに一定期間を要すること、また需給バランスの

崩れからも価格の変動を招きやすいことから、他の作物にも増して、長期的視野に立つて対策を講じていくことが不可欠です。

### 4-1-3 畜産

#### (1)これまでに生じている影響及び将来予測される影響

全国的に夏季に肉用牛と豚の成育や肉質の低下、採卵鶏の産卵率や卵重の低下、肉養鶏の成育の低下、乳用牛の乳量・乳成分の低下等が報告されています。

本市でも、養豚において、子豚の成育に暑さの影響が現れていると報告されています。

将来の予測に関しては、畜種や飼養形態により影響の程度は異なると考えられますが、肥育去勢豚の成長への影響も大きくなると予想されています。

#### (2)影響に対する適応策

畜舎内の散水・散霧や換気、屋根への石灰塗布や散水等の暑熱対策による適切な畜舎環境の確保、密飼いの回避や良質な飼料の給与などの飼養管理技術の指導・徹底に努めます。

### 4-1-4 病害虫・雑草

#### (1)これまでに生じている影響及び将来予想される影響

影響評価報告書では、気温の上昇により、害虫の分布域の拡大や年間世代数及び発生量の増加、発生盛期の変化をもたらす可能性があるとして報告しています。病害についても、気温の上昇により、病害の発生地域の拡大、発生量の増加が想定されています。

本市でも、コメにおいてカメムシ類による被害の増加が報告されています。

#### (2)影響に対する適応策

国内における病害虫の発生状況や被害状況を的確に把握し、関係機関と連携しながら、気候変動に対応した病害虫防除体系の確立に努めます。

温暖化で被害の増加が懸念される害虫類



クモヘリカメムシ  
(撮影:森山浩隆氏)



スクミリンゴガイ

---

## 4-1-5 農業生産基盤

### (1)これまでに生じている影響及び将来予測される影響

影響評価報告書では、農業生産基盤に影響を与える降水量については、多雨年と渇水年の変動の幅が大きくなっていると、短期的にまとめて雨が降ることが多くなる傾向が見られると報告しています。

本市でも、内水氾濫による水田の冠水や強風によるハウスの破損が報告されています。

将来的には降雨期にあたる6～10月では、全国的に洪水リスクが増加すると予測されています。また、降雨強度の増加による洪水の農業生産基盤への影響については、低標高の水田で湛水時間が長くなることで農地被害のリスクが増加することが予測されます。

### (2)影響に対する適応策

排水機場や排水路等の整備により農地の湛水被害の防止に努めます。また、今後、強風等の災害の増加も想定されるため、災害に強い低コスト耐候性ハウスの導入の推進にも努めます。

## 4-1-6 林業

### (1)これまでに生じている影響及び将来予測される影響

影響評価報告書では、気温の上昇によってスギ人工林の生長に影響を及ぼすことや病害虫の分布の拡大や発生世代数の増加、人工林の純一次生産に影響することが想定されます。また、気候変動により強い台風が増加すると予想されていて、人工林の風害の増加も懸念されます。

### (2)影響に対する適応策

地域や企業と連携し計画的な間伐、適切な伐採、混交林、樹木の配置調整等の森林整備に努める必要があります。

---

## 4-2 水環境

### 4-2-1 湖沼・河川

#### (1)これまでに生じている影響及び将来予測される影響

影響評価報告書では全国265観測点のうち、夏季は76%、冬季は94%で水温の上昇傾向が確認され、断定はできないものの、水温の上昇に伴う水質の変化が指摘されていると報告しています。そして将来的には水温の上昇がアオコの発生の長期化に影響することも予測されています。

また、降水量の変動幅が大きくなり、河川の増水に伴う濁水も予想されます。

## (2)影響に対する適応策

気候変動と水質の変化、アオコの発生などとの関係を見るには長期的な解析が必要になるため、研究機関等と連携して把握に努めます。また水質の変化、アオコの発生は複合的な要因であるため、工場・事業場排水対策、生活排水対策などの流入負荷量の低減対策の推進を進めます。



アオコ発生

## 4-3 自然生態系

### (1)これまでが生じている影響及び将来予測される影響

影響評価報告書では自然林・二次林の分布適域の移動や拡大の現状について、各植生帯の南限・北限付近における樹木の生活型別の現存量の変化が確認され、気温上昇の影響によって、過去から現在にかけて落葉広葉樹が常緑広葉樹に置き換わった可能性が高いと考えられている箇所が国内複数地域で確認されていると報告しています。

野生鳥獣の影響については、日本全国でニホンジカやイノシシの分布が拡大しています。

また、植物の開花の早まりや動物の初鳴きの早まりなど、動植物の生物季節の変動について多数の報告が確認されています。

本市でも、里山の管理の減少に温暖化の影響も加わり、落葉広葉樹の二次林が常緑広葉樹に遷移し、里山のような二次的自然の劣化の懸念があります。

### (2)影響に対する適応策

生態系への影響に対する適応策の基本は、モニタリングにより生態系と種の変化の把握を行うとともに、気候変動の要因によるストレスにも着目し、これらのストレスの低減や生態系ネットワークの構築により、気候変動に対する順応性の高い健全な生態系の保全と回復を図っています。

#### 分布を広げる南方系の生き物



ツマグロヒョウモン



ナガサキアゲハ



## 4-4 自然災害

### 4-4-1 洪水、内水氾濫

#### (1) これまでに生じている影響及び将来予測される影響

時間雨量50mmを超える短期間強雨や総雨量が数百mmから千mmを超えるような大雨が発生し、全国各地で毎年のように甚大な水害が発生しています。

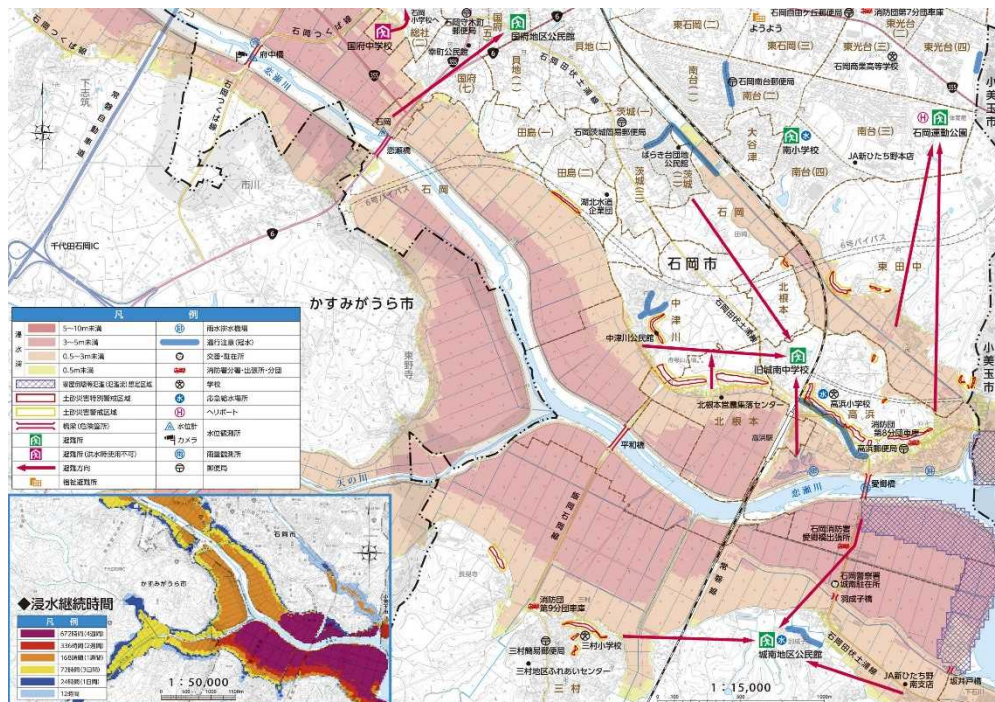
茨城県でも平成27年9月関東・東北豪雨や令和元年東日本台風(台風19号)により、鬼怒川、那珂川、久慈川が氾濫し、多くの人的、建物被害が発生しました。本市でも平成26年10月、平成27年9月の台風による影響で恋瀬川が氾濫しました。



平成27年9月10日台風18号による恋瀬川の氾濫

本市には霞ヶ浦に流入する恋瀬川があり、本市で作成したハザードマップでも、浸水想定区域は主に恋瀬川及びその支流を含む流域と、霞ヶ浦湖岸域となっています。この浸水想定は恋瀬川流域の24時間総雨量631mm(ピーク時の1時間に186mmの降雨がある場合)、霞ヶ浦流域の192時間総雨量853mm(72時間想定最大規模降雨660mm)が前提になっています。

#### ◆ 浸水想定区域図 石岡市洪水ハザードマップ



以上に述べたように、本市での風水害の想定は、豪雨に伴う霞ヶ浦(西浦)や恋瀬川からの氾濫及び内水氾濫が中心になります。これらの事象は、従来からある確率で大きな事象被害が生じていたものの、気候変動によってその頻度、規模が増大する可能性が高いと想定されます。

また、短時間強雨により、水はけの悪い場所での突発的な冠水被害が頻発しています。

## (2)影響に対する適応策

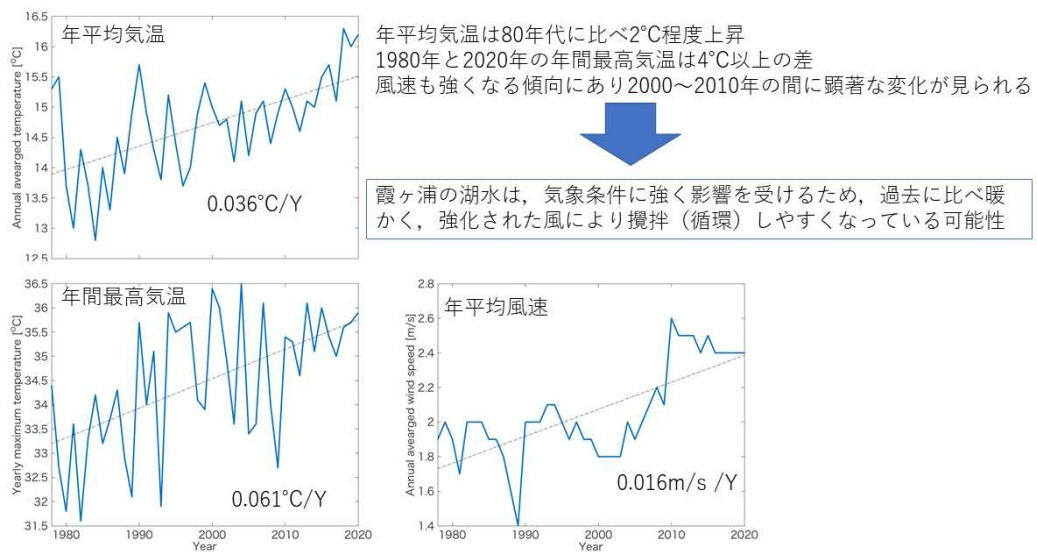
湖面上昇や豪雨に伴う水位上昇による湖岸からの越水などを防止するため、護岸などの天端高、ポンプなどの排水施設の適正な能力について中長期的に見直します。さらに安全な避難措置をとるため、避難情報の伝達、安全な避難所、避難経路の確保と避難のための情報を停電などの危機的な状況でも的確に伝えられるような体制を整えます。

また、道路パトロール及び側溝清掃による冠水の早期解消に努めます。

### 霞ヶ浦周辺の気象条件の長期変化

#### 霞ヶ浦周辺の気象条件の長期変化

気象庁鹿島観測所データより



【出典:茨城大学 地球・地域環境共創機構 増永英治助教 資料】

## 4-4-2 土石流・地すべり

### (1)これまでに生じている影響及び将来予測される影響

近年、全国各地で土砂災害が頻発し、甚大な被害が発生しています。気候変動の土砂災害に及ぼす影響は必ずしもはっきりしていませんが、最近発生した土砂災害、特に多数の深層崩壊や同時多発型表層崩壊・土石流、土砂・洪水氾濫による特徴的な大規模土砂災害に関する論文や報告は多く発表されています。これらの大規模土砂災害をもたらした特徴のある降雨条件が気候変動によるものであれば、気候変動による土砂災害の形態の変化がすでに発生していて、今後、より激甚化することも予想されています。

本市でも丘陵地の地すべりや河川への土砂の流入が起こっています。河川への土砂の流入は河川の断面積を減少させ、河川水がスムーズに流れず、さらに災害を引き起こす可能性があります。



ばらき台緑地

### (2)影響に対する適応策

気候変動に伴う土砂災害の発生頻度の増加が予測されていることを踏まえ、人命を守る効果と確度の高い区域における施設整備を重点的に実施するとともに、避難場所・経路や公共施設、社会経済活動を守る施設の整備を推進します。

また、土砂災害は複雑な誘因、素因が連携して発生し、正確な発生予測が難しいことから、ハード対策とソフト対策を一体的に進めます。あわせて普及啓発による土砂災害に関する知識を持った人材の育成に努めます。

## 4-4-3 強風

### (1)これまでに生じている影響及び将来予測される影響

影響評価報告書によるとRCP8.5シナリオを前提とした研究では、21世紀後半にかけて、地域ごとに傾向は異なるものの、気候変動に伴って強風や強い熱帯低気圧の増加が予測されています。現状においては気候変動と強風や強い台風の増加の因果関係ははっきりしませんが、本市でも強風による農業用ハウスの被害や公園内の樹木が個人宅に倒れるなどの被害が発生しています。



せせらぎパーク

## (2)影響に対する適応策

気候変動に伴う強い台風に対しては、災害に強い低コスト耐候性ハウスの導入を推進していきます。そして竜巻等の激しい突風に対しては、突風が起きやすい気象状況であることを防災無線等で知らせるとともに、市民などが自ら空の変化に注意を払い、身の安全を確保する行動がとれるよう啓発します。また、市が管理する公園内の高木に関しては、倒木があった場所を中心に剪定・伐採を毎年実施していきます。

## 4-5 健康

### 4-5-1 暑熱(死亡リスク・熱中症等)

#### (1)これまでに生じている影響及び将来予測される影響

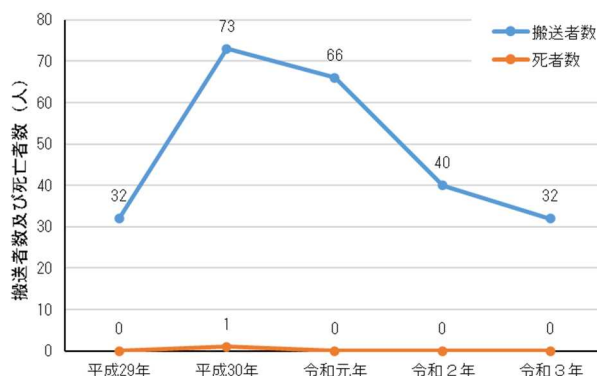
全国的に気温上昇による超過死亡(直接・間接を問わずある疾患により総死亡がどの程度増加したかを示す指標)の増加傾向が高齢者を中心に確認されています。また熱中症に関して、1年間の真夏日(日最高気温が30℃以上の日)の日数が増えると、熱中症死亡数も増加する傾向にあり、熱中症は暑熱による直接的な影響の一つであり、気候変動との相関は強いと考えられていて、熱中症による救急搬送人数、医療機関受診者数・熱中症死亡者数が全国的に増加傾向であることが確認されています。

また、茨城県の令和2年度の熱中症による搬送者数は人口10万人あたり54.17人で東京都の43.20人を上回っています。

本市の平成29年度から令和3年度までの5年間の熱中症搬送者数と熱中症による死者件数をみると、市民への熱中症予防の普及啓発効果もあり令和元年以降の件数は減少傾向です。

しかしながら、熱中症について、全国的に今後予想される影響はRCP8.5シナリオ(1986～2005年平均を基準とした長期(2081～2100年)の変化量が2.6～4.8℃(予想平均値3.7℃))を用いた予測では、熱中症搬送者数が、21世紀末にはRCP2.6シナリオ(1986～2005年平均基準とした長期(2081年～2100年)の変化量が0.3～1.7℃(予想平均値1.0℃))を用いた予測を除きほぼ全県で2倍以上になることが予測されていますが、その年の気温上昇によってはさらに適応策を進める必要があります。

◆石岡市における熱中症搬送件数及び熱中症による死者件数



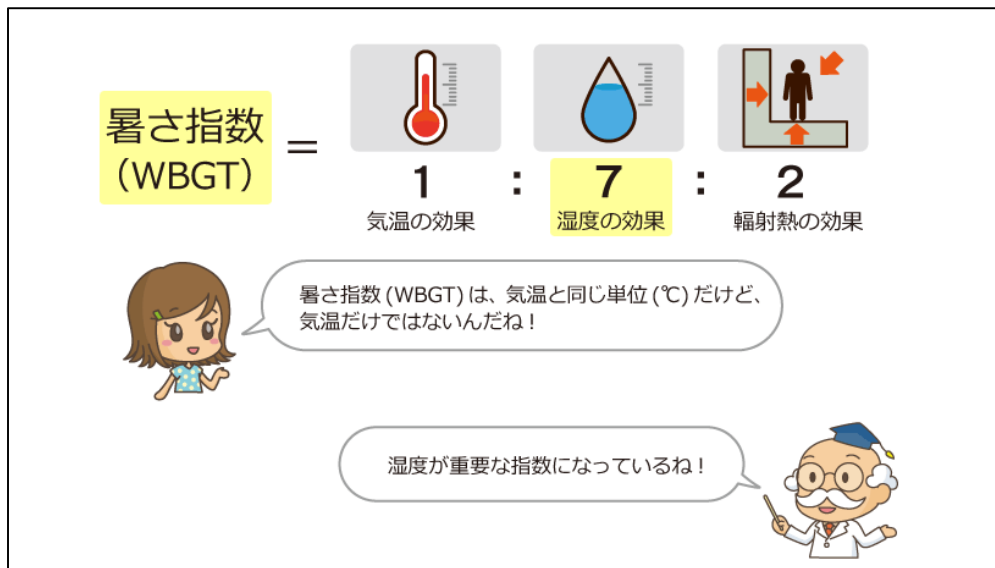
【出典:石岡市消防本部】

## (2)影響に対する適応策

救急、教育、医療、労働、農林水産業、スポーツ、観光、日常生活等の各場面において、気候情報及び暑さ指数(WBGT)の提供や注意喚起、予防・対処法の普及啓発、発生状況等に係る情報提供等を適切に実施します。

熱中症による緊急搬送人員数の調査・公表や、予防のための普及啓発を行っていきます。

### ◆暑さ指数(WBGT)について



【出典：環境省熱中症予防情報サイト】

## 4-5-2 節足動物媒介感染症

### (1)これまでに生じている影響及び将来予測される影響

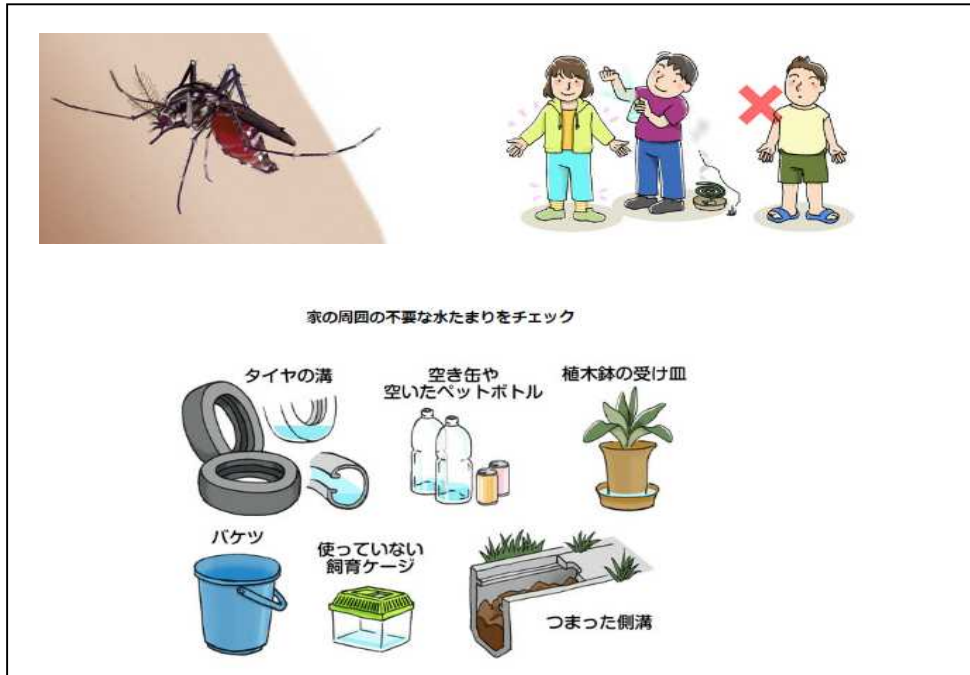
デング熱等の感染症を媒介する蚊(ヒトスジシマカ)の生息域が東北地方北部まで拡大されているほか、蚊媒介感染症の国内への輸入感染症例は増加傾向にあります。

本市において影響が顕在化されている訳ではありませんが、今後の気候変動により、感染症を媒介する蚊の活動期間が長期化する可能性があり、それによって感染症に罹るリスクが高まる影響があります。

### (2)影響に対する適応策

関係機関と連携しながら、感染症の発生動向を注視し、発生時には市民に対し注意喚起を行うほか、幼虫の発生源の対策及び成虫の駆除、防蚊対策に関する注意喚起を行います。

◆政府広報オンラインによるデング熱感染の注意喚起



【出典:「デング熱にご注意を！」政府広報オンライン】

4-6 市民生活・都市生活

4-6-1 道路・交通

(1)これまでに生じている影響及び将来予測される影響

本市においても大規模強雨による冠水や土砂崩れ、高温の影響で、道路の劣化が見られるなどの影響が見られます。このため、道路のメンテナンス、改修、復旧に必要な費用が増加することが予測されます。

(2)影響に対する適応策

気候変動がインフラに及ぼす影響については、具体的に評価した研究事例が少ないため、今後、国や研究機関から上がってくる情報を収集・整理していきます。

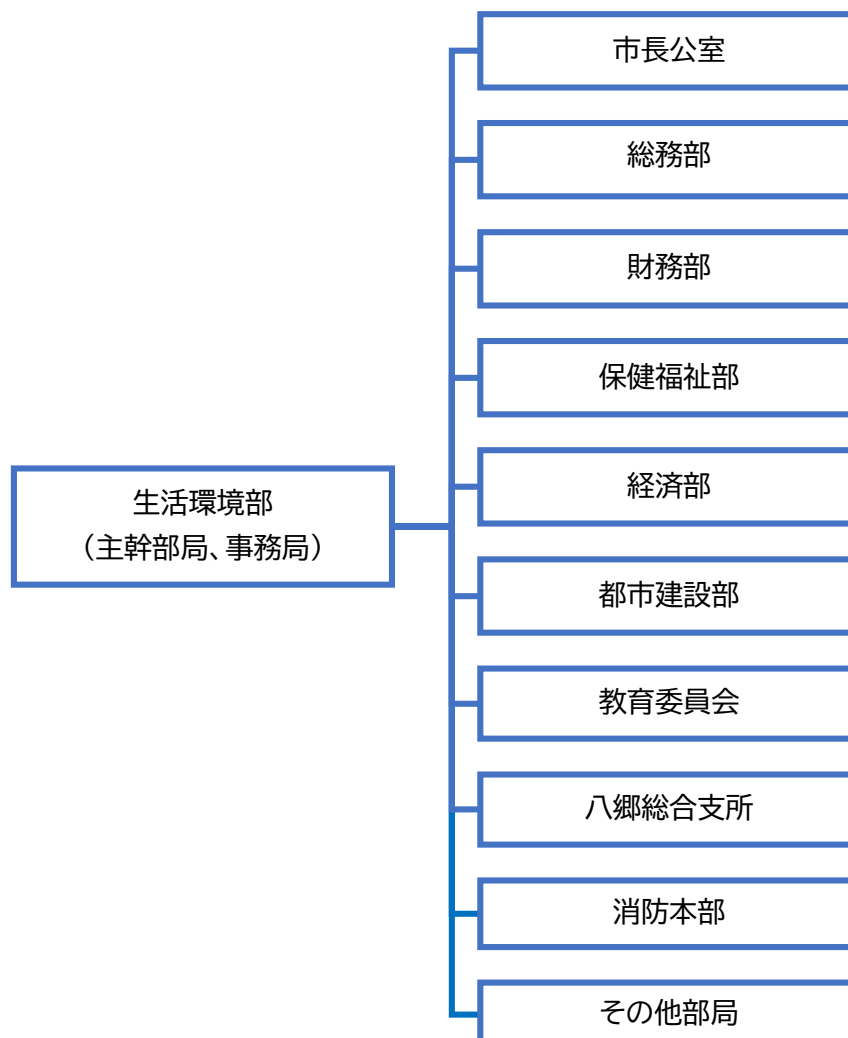
## 5 適応策の推進

### 5-1 実施体制及び進捗管理

気候変動による影響は様々な分野に及びます。そのため、その影響に対する適応策も分野ごとに、また分野横断的に検討及び実施する必要があります。本市では、生活環境部を主幹部局とし、全部局と連携しながら適応策を進めていきます。

また、今後は茨城県気候変動適応センターや茨城県地球温暖化防止活動推進センターと連携し、区域における気候変動の影響や適応に関する情報収集、整理、分析、提供等に努めます。

#### ◆実施体制



---

## 5-2 各主体の役割

---

### 市民の役割

市民は、気候変動の影響への理解を深め、影響に関する情報を自ら収集するなどして、その影響に対処できるよう自主的に取り組みます。

### 事業者の役割

事業者は、事業活動における気候変動の影響やその適応策に関する理解を深めるとともに、将来の気候変動を見据え、適応の観点を組み込んだ事業展開を実施することに努めます。

### 行政の役割

本市は、市民や事業者の適応に関する取組を促進するため、国の気候変動適応センター(気候変動適応法第7条による)として位置づけられている国立環境研究所、茨城県気候変動適応センター(気候変動適応法第13条による)として位置づけられている茨城大学などから、気候変動影響についての情報収集をします。加えて、全国の7地域に設置されている気候変動適応(関東)広域協議会(気候変動適応法第14条による)に参加することを視野に入れ、国や関東地域の地方自治体との情報収集・情報交換をします。

また、近隣市町村とも連携を図りながら、地域に密着した適応策などの情報を積極的に市民や事業者に対して発信していきます。

そして、本市の政策に適応の視点を組み込み、現在及び将来における気候変動の影響へ対応していきます。



---

## 資料編

### 用語説明

### あ行

#### RCP シナリオ

気候変動に関する政府間パネル(IPCC)の第5次評価報告書の気候モデル予測で用いられる代表的な温室効果ガス濃度の仮定(シナリオ)であり、RCP2.6、RCP4.5、RCP6.0、RCP8.5と4つのシナリオが用意されている。RCP2.6は最大限の温室効果ガス排出削減対策を行い、21世紀末には温室効果ガスの排出をほぼゼロにするシナリオ、RCP8.5は追加的な温室効果ガス排出削減対策を行わず、最も地球温暖化が進行するシナリオとなっている。

#### 暑さ指数

熱中症を予防することを目的として、昭和29(1954)年にアメリカで提案された指標。人体と外気との熱のやりとりに着目しており、湿度、日射・輻射など周辺の熱環境、気温の3項目により、熱中症の危険度を判断する目安として用いられている。

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

2015年9月の国連サミットで採択された「持続可能な開発のための2030アジェンダ」にて記載された、2016年から2030年までの国際目標。持続可能な世界を実現するための包括的な17の目標と、その下にさらに細分化された169のターゲットから構成され、地球上の誰一人として取り残さないこと(leave no one behind)を誓っているのが特徴。

#### 温室効果ガス

温室効果をもたらす大気中に拡散された気体のこと。とりわけ産業革命以降、代表的な温室効果ガスである二酸化炭素やメタンのほかフロンガスなど人為的な活動により大気中の濃度が増加傾向にある。地球温暖化対策の推進に関する法律では、二酸化炭素・メタン・一酸化二窒素・ハイドロフルオロカーボン・パーフルオロカーボン・六ふっ化硫黄・三ふっ化窒素の7物質が温室効果ガスと定められている。

### か行

#### 環境研究総合推進費S-8温暖化影響評価・適応施策に関する総合的研究

平成22年度から26年度を研究実施期間とした、環境省環境研究総合推進費S-8「温暖化影響評価・適応政策に関する総合的研究」(S8)では、IPCC第5次評価報告書に利用された気

候モデルから、それぞれに異なる特徴を持つMIROC5、MRI-CGCM3.0、GFDL CM3、HadGEM2-ESの4つの気候モデルを選択し、その気候予測の結果をまとめている。

◆各気候モデルの概要

| 気候モデル       | 開発機関                                  | 特徴  |
|-------------|---------------------------------------|---|
| MIROC5      | 東京大学／国立研究開発法人国立環境研究所／国立研究開発法人海洋研究開発機構 | 日本の研究機関が開発した気候モデルであり、当該モデルを利用して日本を含むアジアの気候やモンスーン、梅雨前線等の再現性や将来変化の研究が実施されている。 |
| MRI-CGCM3.0 | 気象庁気象研究所                              |   |
| GFDL CM3    | 米国NOAA 地球物理流体力学研究所                    | 日本周辺の年平均気温と降水量の変化の傾向を確認し、そのばらつきの幅を捉えられるように選ばれた気候モデル。                        |
| HadGEM2-ES  | 英国気象庁ハドレーセンター                         |   |

- ・A-PLATではそのデータをS8データとして整理しています。
- ・A-PLATでは1981～2000年を「基準期間」として、「21世紀半ば」(2031年～2050年)と「21世紀末」(2081年～2100年)の気候予測の結果を提供しています。
- ・なおS8データは統計的ダウンスケーリング法により作成されています。

緩和策

地球温暖化の原因となる温室効果ガスの排出を削減して、地球温暖化の進行を食い止め、大気中の温室効果ガス濃度を安定させようとする対策。省エネルギー対策や再生可能エネルギーの普及拡大、二酸化炭素の吸収源対策などが挙げられる。

気候変動

地球の大気の組成を変化させる人間活動によって直接または間接に引き起こされる気候変化のことで、自然な気候変動に加えて生じるものをいう。

気候変動適応情報プラットフォーム(A-PLAT)

適応策を進めるために参考となる情報を分かりやすく発信するための情報基盤として、平成28(2016)年に立ち上げられたWebサイト。サイトの運営者は国立環境研究所。

気候変動に関する政府間パネル(IPCC)

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

---

## 気候モデル

大気や海洋などの中で起こる現象を物理法則に従って定式化し、擬似的な地球を再現しようとする計算プログラムで、世界中で様々な気候モデルにより、将来予測が行われている。地球全体を対象とするもの、日本付近など限定した領域を対象とするものがあり、それぞれ研究の内容によって特徴が異なる。

## 洪水ハザードマップ

市町村において作成されるもので、洪水による想定浸水区域、水深等を表示した図面(洪水浸水想定区域図及び水害危険情報図)に洪水予報等の伝達方法、避難場所その他洪水時の円滑かつ迅速な避難の確保を図るための必要な事項などが記載されている。

## さ行

### 白未熟粒(しろみじゅくりゅう)

胚乳全体や米粒の一部が白くなるもので、白くなる場所により、乳白粒、基白粒、腹白粒等と呼ばれる。高温障害の一種で、登熟期の高温等を原因として発生し、品質低下の一因となる。

## た行

### 適応策

地球温暖化による気候の変動やそれに伴う気温・海水面の上昇などに対して、人や社会、経済のシステムを調節することで影響を軽減しようとする対策。喝水対策や治水対策、熱中症予防、感染症対策、農作物の高温障害対策などが挙げられる。

### デング熱

熱帯・亜熱帯地方で主に見られるウイルス感染症で、原因はデングウイルス。ヒトはデングウイルスに感染した蚊に刺されることによって感染する。これまで海外で感染する感染症とされていましたが、平成26年に日本国内での感染によるデング熱患者の発生が報告された。

### 胴割れ

米粒の内部に亀裂が生じるもの。高温障害の一種で、登熟期の高温等を原因として発生し、白未熟流の発生と同様に品質低下の一因となる。

---

## な行

### 内水氾濫

下水道の排水能力を超える雨が降った場合に、雨水があふれ、建物や土地・道路が水に浸ってしまう水害。

一方、河川の堤防から水があふれ、水に浸かる水害を外水氾濫という。

## は行

### 排出シナリオ

人間活動に伴う温室効果ガス等の大気中の濃度の変化、それに伴う気温や海面水位等の変化が将来どの程度になるかを想定したもの。

### パリ協定

2015年フランスのパリ郊外で開催された国連気候変動枠組条約第21回締約国会議(COP21)で採択された気候変動に関する国際条約。2016年11月4日に発効。その内容の第1は協定全体の目的とし、世界の平均気温上昇を産業革命前と比較して「2℃よりも十分に低く」抑え(2℃目標)、さらに「1.5℃に抑えるための努力を追求する」こと(1.5℃目標)としていることである。第2の長期目標として、今世紀後半に、世界全体の人為的温室効果ガス排出量を、人為的な吸収量の範囲に収めるという目標を掲げている。これは人間活動による温室効果ガスの排出量を実質的にゼロにする目標である。さらに、継続的・段階的に国別目標を引き上げる仕組みとして、5年ごとの見直しを規定している。

## ま行

### 真夏日

最高気温が 30℃以上の日をいう。

### 猛暑日

最高気温が 35℃以上の日をいう。