

第6章 かすみがうら市 地域気候変動適応計画



第6章 かすみがうら市地域気候変動適応計画

1 かすみがうら市地域気候変動適応計画策定の背景と目的

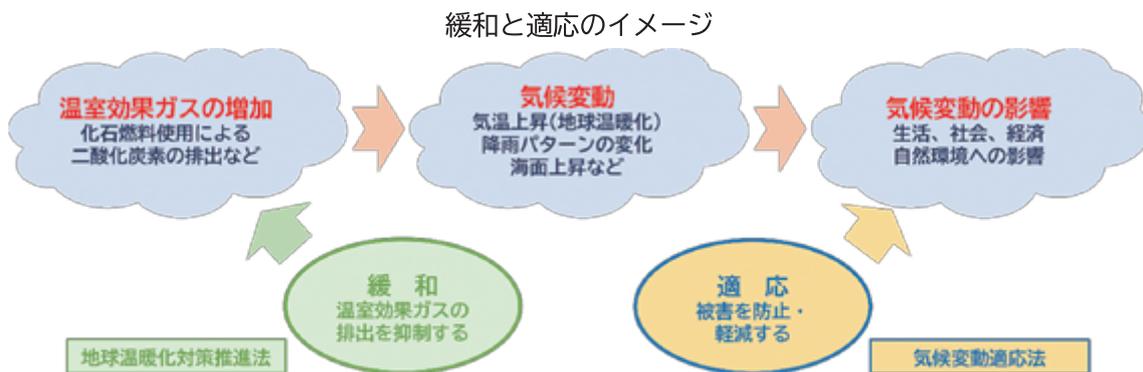
1 計画策定の背景

近年全国各地で、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あらわれ、その影響は本市にも現れています。その要因となる地球温暖化に対して温室効果ガスの排出量を削減する緩和策を推進する事に加え、気候変動の影響による被害の回避・軽減の為に適応策に取り組んでいく必要があります。

気候変動に係る国際的な動向として、パリ協定での「産業革命以前に比べて世界の平均気温の上昇を1.5℃に抑える努力をする」という目標に対して、平成30(2018)年10月、国連IPCC(気候変動に関する政府間パネル)※「1.5℃特別報告書」において、「気温上昇を約1.5℃に抑えるためには、令和12(2030)年までに平成22(2010)年比で世界全体のCO₂排出量を約45%削減することが必要」という知見が示されています。また、国連気候変動枠組条約第26回締約国会議(COP26)のグラスゴー気候合意では、「気候変動及び生物多様性の損失という相互に結びついた世界全体の危機、自然及び生態系の保護、保全及び回復、が気候変動への適応及び緩和のための利益をもたらすにあたり重要な役割を果たす」と述べられ、世界的にも平均気温の上昇、雪氷の融解、海面水位の上昇、そして、日本でも同様に、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を観測しています。

我が国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に推進するべく、平成30(2018)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、その理由から、地域特性を熟知した地方公共団体が主体となり、地域の実状を含んだ施策を、計画に基づいて推進することが重要です。



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）より】

第6章 かすみがうら市地域気候変動適応計画

2 計画策定の目的

本市においても、既に気候変動による影響が顕在化しており、今後の気候変動の進行により、これまで以上にさまざま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上で、既存及び将来のさまざまな気候変動による影響を計画的に回避・軽減していくことを目的とし、本計画を策定します。

3 上位計画及び関連計画との位置づけ

かすみがうら市地域気候変動適応計画は、気候変動適応法第12条に基づき策定を行います。また、かすみがうら市環境基本計画の一部として策定します。

4 計画期間

本計画では、令和5（2023）年度から令和14（2032）年度までの10年間を計画期間とします。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、かすみがうら市環境基本計画の見直しの際には、併せて本計画の見直しもを行います。

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。

緩和とは？
原因を少なく

2つの気候変動対策

適応とは？
影響に備える

緩和策の例
節電・省エネ、エコカーの普及、再生可能エネルギーの活用、森林を増やす、温室効果ガスを減らす

適応策の例
熱中症予防、災害に備える、水利用の工夫、感染症予防のため虫刺されに注意、高温でも育つ農作物の品種開発や栽培

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

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

【出典：気候変動適応情報プラットフォーム A-PLAT より】

第6章 かすみがうら市地域気候変動適応計画

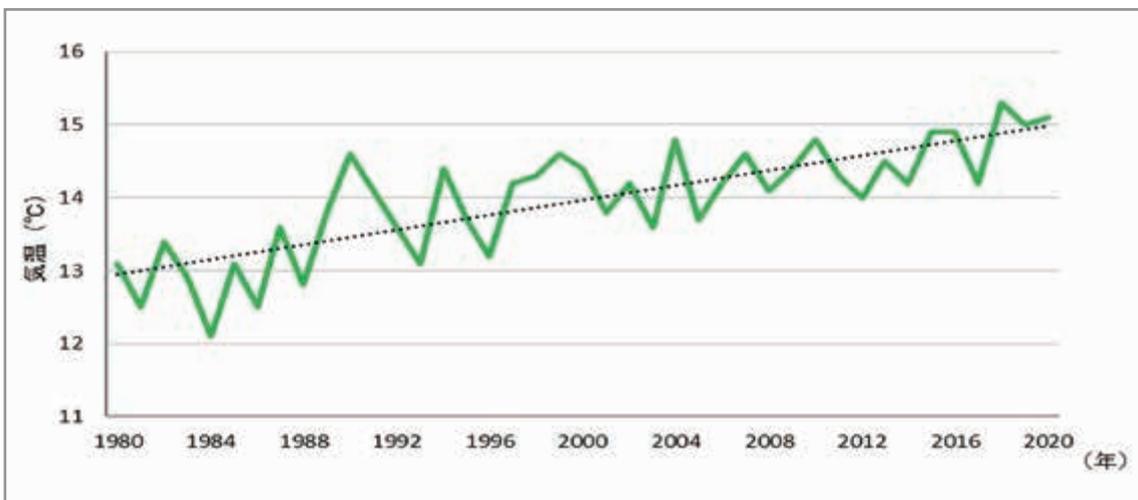
2 気候変動の現状・予測

1 これまでのかすみがうら市近郊の気候の変化

(1) 年平均気温・最低気温・最高気温

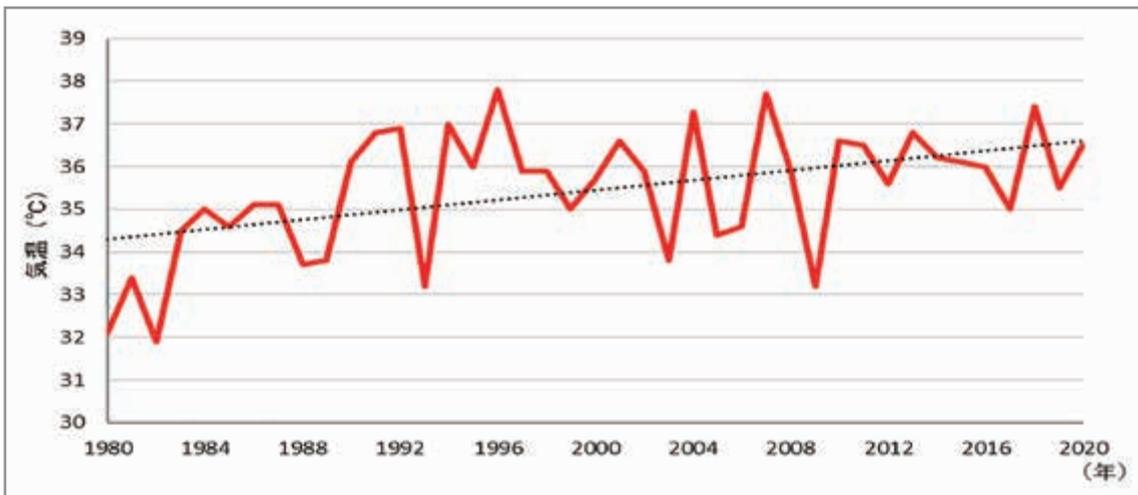
本市に近い土浦観測所（土浦市木田余東台）における年平均、最低、最高気温は短期的な変動を繰り返しながら上昇していて、昭和 55（1980）年から令和 2（2020）年の 40 年間の年平均気温は、約 1.6℃上昇しています。なお、日本の平均気温の上昇率は 100 年間で約 1.26℃の割合で上昇しています。（気候変動監視レポート 2020（気象庁）より）

年平均の経年変化（昭和55（1980）年～令和2（2020）年）



【出典：気象庁ウェブサイト 土浦観測所】

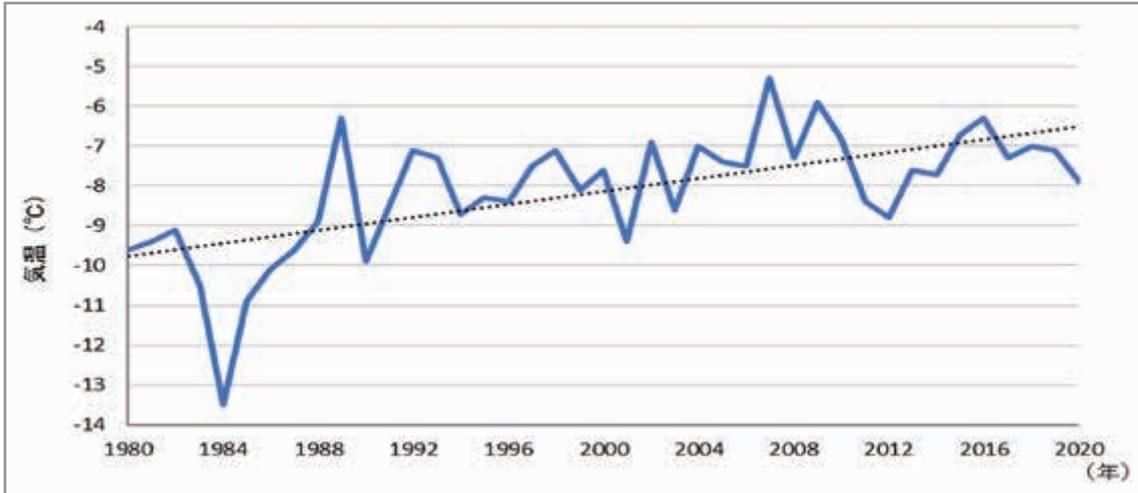
日最高気温の年間最高値経年変化（昭和55（1980）年～令和2（2020）年）



【出典：気象庁ウェブサイト 土浦観測所】

第6章 かすみがうら市地域気候変動適応計画

日最低気温の年間最低値経年変化（昭和55（1980）年～令和2（2020）年）

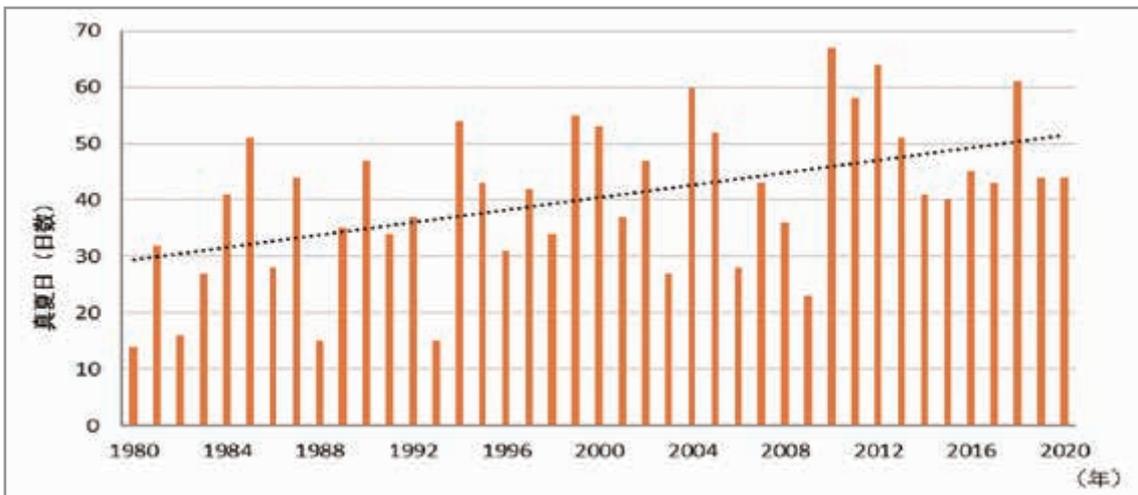


【出典：気象庁ウェブページ 土浦観測所】

(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、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。

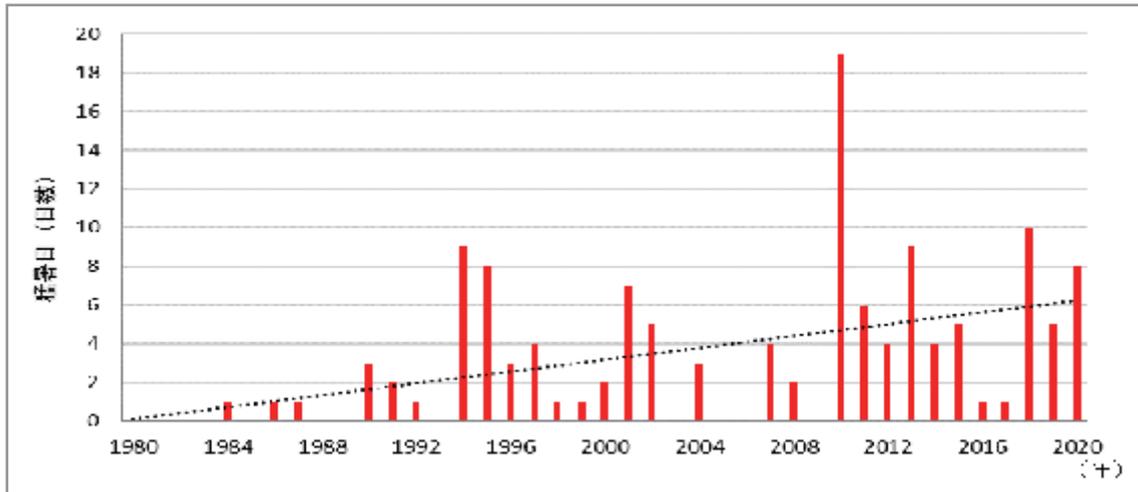
真夏日日数の経年変化（昭和55（1980）年～令和2（2020）年）



【出典：気象庁ウェブページ 土浦観測所】

第6章 かすみがうら市地域気候変動適応計画

猛暑日日数の経年変化（昭和55（1980）年～令和2（2020）年）



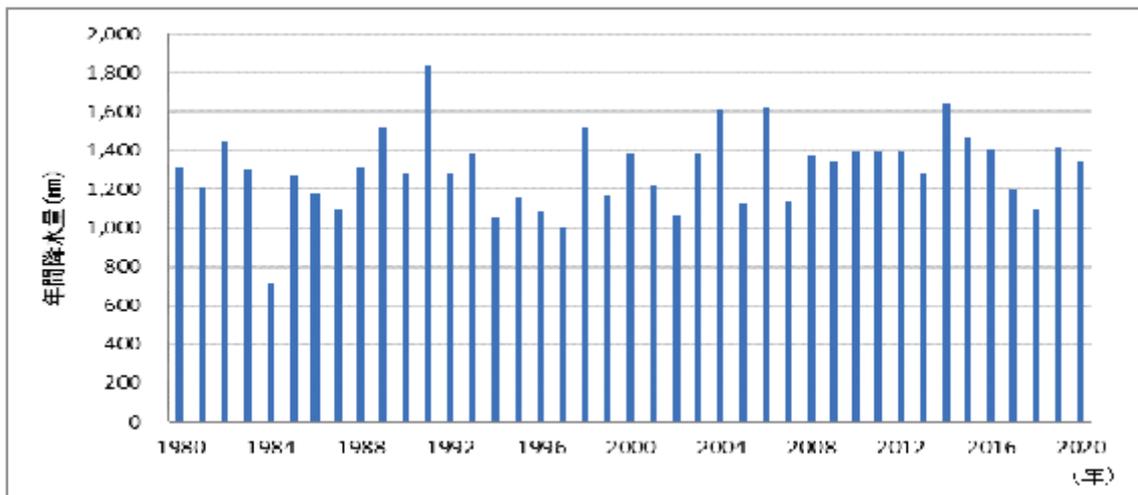
【出典：気象庁ウェブページ 土浦観測所】

（3）降水量

年降水量は年によりばらつきがあり、719mm（昭和59（1984）年）から1,841mm（平成3（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（令和元（2019）年）となっています。

気象庁による「日本の気候変動 2020」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る、雨の降り方が極端になっていると報告されています。

年降水量の経年変化（昭和55（1980）年～令和2（2020）年）



【出典：気象庁ウェブページ 土浦観測所】

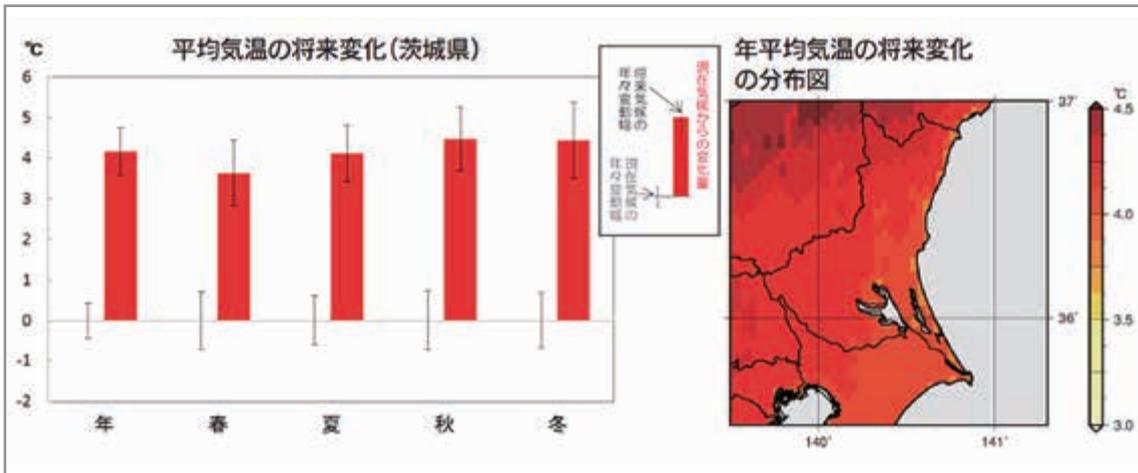
第6章 かすみがうら市地域気候変動適応計画

2 将来の茨城県の気候・気象の変化

(1) 年平均気温

茨城県では、最も気候変動が進んだ場合（RCP8.5シナリオ^{*}）、21世紀末（2076年～2095年）には、現在（昭和55（1980）年～平成11（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^{*}と同程度になると予想され、将来、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

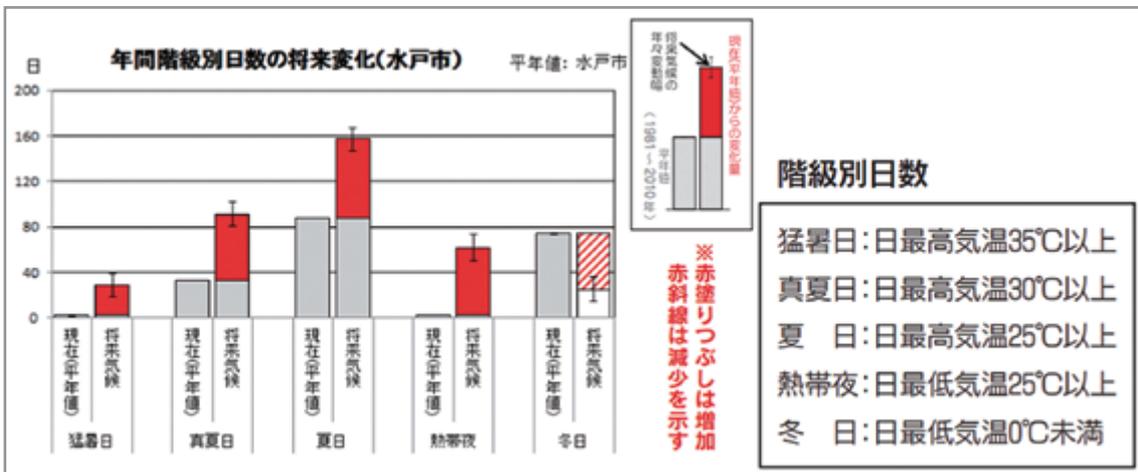


【出典：水戸地方気象台 茨城県の21世紀末の気候 より】

(2) 真夏日・猛暑日

猛暑日が100年間で年間約30日増加すると予測されています。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 より】

第6章 かすみがうら市地域気候変動適応計画

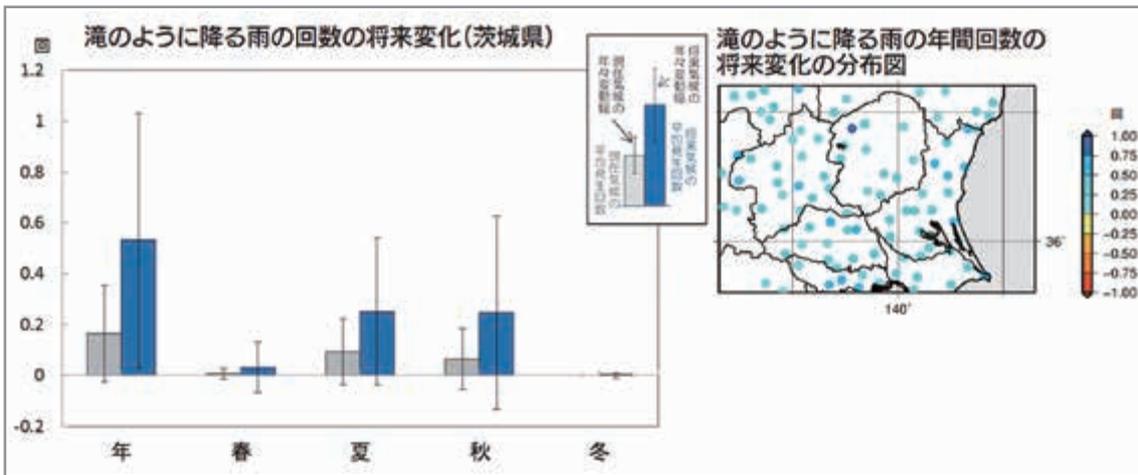
(3) 年降水量

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。

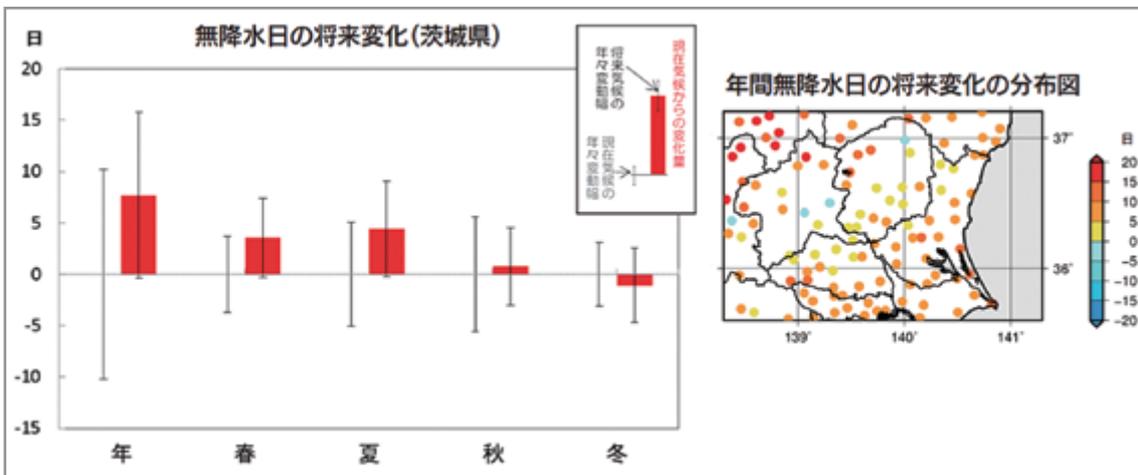
この結果、大雨による災害発生や水不足などのリスクの増大が懸念されます。

茨城県における短時間強雨の将来変化



【出典：水戸地方気象台 茨城県の21世紀末の気候 より】

茨城県における無降水日の将来変化



【出典：水戸地方気象台 茨城県の21世紀末の気候 より】

第6章 かすみがうら市地域気候変動適応計画

3 適応に関する基本的な考え方

1 国や県の影響評価結果

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

この「気候変動適応計画」では、「農業・林業・水産業」「水環境・水資源」「自然生態系」「自然災害・沿岸域」「健康」「産業・経済活動」「国民生活・都市生活」の7つの分野について、現状と将来の気候変動の影響に基づく今後の影響と適応の基本的な施策が示されています。環境省は気候変動の影響がさらに進行する事を踏まえ、「気候変動適応計画」の見直しに向けて、5年ごとに国全体の「気候変動影響評価」（気候変動適応法第10条による）を行っています。

この「気候変動影響評価」では、前述した7分野について、より細かな71項目について、既存の文献や気候変動及びその予測結果などを活用して、「重大性」「緊急性」「確信度」の観点から評価を行っています。一方、茨城県においても、地域気候変動適応計画（茨城県地球温暖化対策実行計画第6章、平成29（2017）年3月改定）が策定されており、かすみがうら市地域気候変動適応計画においても、これらとの整合性を担保しつつ、策定を行います。



【出典：環境省「気候変動適応情報プラットフォームポータルサイト」より】

第6章 かすみがうら市地域気候変動適応計画

2 かすみがうら市で対策を進めるべき分野の整理

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

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



分野	大項目	小項目
農業・林業・水産業	農業	水稻
		野菜等
		果樹
		畜産
		病害虫、雑草等
		農業生産基盤※
	水産業	沿岸域、内水面漁場環境等
水環境・水資源	水環境	湖沼、河川
自然生態系	陸域生態系	自然林、二次林
		里地、里山生態系
		野生鳥獣の影響
	淡水生態系	湖沼、河川、湿原
	分布・個体群の変動（在来種、外来種）	
自然災害・沿岸域	河川	洪水、内水
	強風等	
健康	暑熱	死亡リスク等
		熱中症等
	感染症	節足動物媒介感染症※
産業・経済活動	全般（農林水産業除く）	全般（農林水産業除く）
国民生活・都市生活	都市インフラ、ライフライン等	水道、交通等

第6章 かすみがうら市地域気候変動適応計画

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、計画策定時点での「将来予測される影響」に基づき、地域特性からより適した対策の検討を進め、影響度の増大に併せて適宜見直していくこととします。

本市において、気候変動への適応策を策定していくうえで、以下の分野について重点項目として挙げました。

かすみがうら市の気候変動における重点項目

気候変動に適するまちづくり



農業・林業・水産業



自然環境・水資源・生態系・防災



産業・健康・生活



第6章 かすみがうら市地域気候変動適応計画



4-1 農業・林業・水産業

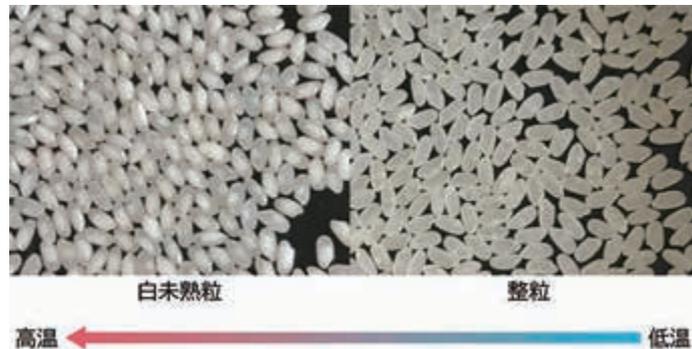
1 水稲

(1) 気候変動による影響

気候変動による気温の上昇はコメの収量や品質に影響を及ぼし、さらにコメの生育を早め、新たな生育期間から影響が生じる可能性があります。温暖化による二酸化炭素（CO₂）濃度の上昇は、施肥効果によりコメの収量を一時的に増加させますが、気温上昇が進めば低下する可能性があります。強雨の増加は水稲の冠水頻度を増加させ、コメの収量が減少する可能性があります。

(2) これまでに生じている影響

- ・ 気温の上昇による品質の低下（白未熟粒[※]の発生、一等米比率[※]の低下等）等の影響が確認されています。
- ・ 気温上昇により生育期間が早まることで、登熟期間前後の気象条件が変化することによる影響が生じています。
- ・ 水郷つくば農業協同組合によると令和4（2022）年はカラ梅雨や高温の影響を受け、白未熟粒（乳白米）等の増加から一等米比率の低下がみられています。（7割から6割程度に低下した。）



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

(3) 将来予測される影響

- ・ 21世紀末には、コメの収量は全国的に増加から減少に転じるほか、高温リスクを受けやすいコメの種類が著しく増加することが予測されます。
- ・ 乳白米（白未熟粒）の発生割合が増加すると予測され、一等米面積の減少により経済損失が大きく増加すると推計されます。
- ・ 降水パターンの変化はコメの年間の生産性を変動させ、気温による影響を上回ることも想定されます。出穂期の洪水や河川の氾濫などにより、コメの減収率が最も高く、整粒率が低くなる可能性があります。

第6章 かすみがうら市地域気候変動適応計画

- 環境省「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」の将来予測では、RCP8.5 シナリオで収量を重視した場合、全ての気候モデルにおいて市内全域で収量はほぼ横ばいの予測ですが、同シナリオで品質を重視した場合、今世紀半ばから市内のほぼ全域にわたって品質が低下し、今世紀末にはさらに低下すると予測されています。

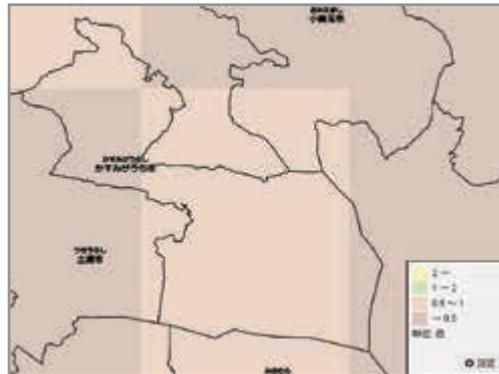
【コメ収量の将来予測】

(今世紀末、収量重視、気候モデル：MIROC5)



【コメ収量の将来予測】

(今世紀末、品質重視、気候モデル：MIROC5)



【出典：環境省「気候変動適応情報プラットフォームポータルサイト」より】

(4) 影響に対する適応策

- 今後の影響に適応でき、旨味が豊かな多収イネ品種^{*}の導入。
- 気候変動や生育状況に対応する水と肥料の継続的な管理。
- 精度の高い長期の天気予報等を活用した栽培計画の普及。
- 適応する農業に向けた担い手への支援。
- 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や変更。
- 長期的には栽培管理の継続的な最適化。
- 高温耐性のある新品種の開発状況を把握し、導入の検討に向け適切な情報提供。
- 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」を平成 25 (2015) 年から一般栽培。

高温耐性品種「ふくまる」の育成系譜、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 共著 増富祐司氏 (茨城大学：当時)】

第6章 かすみがうら市地域気候変動適応計画

コラム すでに適応！稲作

かすみがうら市の稲作において、目立った気候変動の影響は出ていないようです。その理由のひとつに、豊富な耕作品種の栽培による影響回避があげられます。

JA水郷つくば 農産物直売所 サンフレッシュ 霞ヶ浦店では、地域で生産された米を精米し、品種ごとの目方売りも行っています。

JA水郷つくば サンフレッシュ 霞ヶ浦店



霞ヶ浦湖岸とハス田（風光ギャラリー より）



第6章 かすみがうら市地域気候変動適応計画

2 野菜等

(1) 気候変動による影響

気温の上昇は、野菜の生育を早め、収穫時期を前進させ、花き※の場合、開花の前進・遅延や生育不良・障害を生じさせ、出荷時期の変化や収量・品質の低下をもたらします。

気温の上昇、降水パターンの変化は、野菜の生育障害、品質の低下、収量の減少等をもたらします。冬季の気温の上昇は、施設生産における燃料消費の減少が期待できます。夏季の高温は生産抑制、品質低下をもたらします。大気中の二酸化炭素（CO₂）濃度の増加は、施肥効果として野菜の生育を促進する等、影響を及ぼすことが想定されています。

(2) これまでに生じている影響

- ・ 露地野菜では、気温上昇によって多種の品目で収穫期が早まる傾向があります。
葉菜類：生育不良や生理障害等
果菜類：着果不良、生育不良等
根菜類：生育不良や発芽不良等
- ・ 甘藷、コメ、野菜等、広範囲の作物に被害を与えるミナミアオカメムシについて、県内では令和2（2020）年に県南地域への侵入が確認され、令和3（2021）年には県西地域でも確認されました。

ミナミアオカメムシ（左：成虫、右：幼虫）



【写真提供：佐久間聡氏】

- ・ レンコンは台風が大の苦手

全国1位の生産量を誇るレンコンは大雨や台風によって葉が折れると、そこから葉柄ようへいに水が入り、水腐れという黒い点が現れる現象が引き起こされます。大型の台風通過の有無によって、その年の暮れに品質の違いが出てしまうのです。

気温の上昇による影響は今のところ少ないようで、水温変化における生育被害には適応している作物です。

水腐れのおきたレンコン



第6章 かすみがうら市地域気候変動適応計画

- ・ 地中栽培野菜の巨大化現象



JA 水郷つくばの店頭で生産者と消費者を繋ぐ
従業員さんが紹介してくれた大きな大根

気温の上昇によって土中の環境にも影響がみられています。大根や長ネギ、甘藷など、土の中で育つ野菜類は成長が早く、巨大化してしまう現象が明確になっているようです。

だからといって味に変化はないのですが、小ぶりの芋や大根を必要とする加工業では、今までのラインとは異なる規格外になってしまうこともある他、少人数家族の方々には好まれないことも課題のひとつです。

(3) 将来予測される影響

- ・ 葉根菜類は、生育期間が比較的に短いため、栽培時期をずらすことで栽培そのものは継続可能な場合が多いと想定されます。
- ・ 葉菜類では、気温上昇による生育の早期化や栽培成立地域の北上、CO₂濃度の上昇によって、果菜類では気温上昇による果実の大きさや収量への影響が懸念されます。
- ・ 高温や大雨等による生育障害や病害虫の増加等による収量減少、品質低下、作期のズレによる市場価格の下落などが予想されます。
- ・ 作物を荒らす外来生物や日本固有種の増加が見込まれています。

雪入山方面からの全景（風光ギャラリー より）



第6章 かすみがうら市地域気候変動適応計画

(4) 影響に対する適応策

- 気温の上昇や地域の気候変動に適正な品種の選択、栽培時期の調整、病害虫の適期防除。施設野菜は高温対策（換気・遮光の適切化、地温抑制マルチ※、細霧冷房、循環扇）の推進や災害に強いビニールハウスやガラスハウス等への普及と支援。
- 気候変動や生育状況に臨機的にも対応できる水と肥料の管理。
- 精度の高い長期の天気予報等を活用した栽培計画の普及。
- 適応する農業に向けた担い手への支援。
- 被害を増大させる哺乳類や昆虫類への対策は常時行っていきます。
- ソーラー発電と蓄電による電力をヒートポンプ※で活用など省エネ設備の導入を推進していきます。

耐久性のあるビニールハウスにソーラー発電・蓄電・貯留雨水による散水機能を備えて
高品位な作物を育てる脱炭素営農事例



【写真提供：有限会社リビング館ホンダ 小美玉市】



【出典：茨城県地球温暖化防止活動推進センター より】

第6章 かすみがうら市地域気候変動適応計画

コラム

すでに適応！甘藷^{かんしょ}

干し芋の品種においては、既に気温の上昇や気候変動による湿気などの対策として適応した品種の栽培を行っています。干し芋は健康食品として知名度を有し、特に茨城県は干し芋をつくるための気候にマッチしていることから、全国的に有名です。

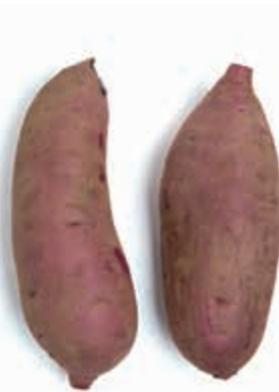
干し芋の生産は、50年ほど前に「玉豊^{たまゆたか}」という品種からはじまり、現在も根強い人気を誇っています。しかし、地球温暖化による気候変動により、サツマイモ基腐病菌やアブラムシによる影響も出てきたことから、10年ほど前より気温の変化に適応して育てやすい品種「ペにはるか」が主流になっています。

近年は、さらに南方系の種子島が原産となる品種「安納芋」も取り入れ、生産者・加工者・販売者のネットワークにより適応策が進んでいる特産物といえます。



「玉豊(たまゆたか)」

干し芋＝玉豊といえるほど、茨城県では50年前からつくられてきた大変ポピュラーな品種です。



「ペにはるか」

平成22(2010)年に品種登録された作りやすい品種。芋の外観や食味が「はるか」に優れていることから名付けられました。



「安納芋」

種子島原産の芋。気温上昇の適応種といえます。糖度が高くしっとりとした味わいのさつまいもの一種です。

第6章 かすみがうら市地域気候変動適応計画

3 果樹

(1) 気候変動による影響

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

(2) これまでに生じている影響

- ・ 果樹は気候への適応性が非常に低い作物です。一度植栽すると同じ樹で30～40年栽培することができるため、平成2（1990）年代以降の気温上昇に適応できていない場合が多くあります。
- ・ 近年の温暖化に起因する障害はほとんどの樹種、地域に及びます。
カンキツの浮皮、生理落果
モモのみつ症 カキの果実軟化
ニホンナシの発芽不良 ブドウの着色不良
- ・ 一部の地域で、気温上昇により栽培適地が拡大している樹種がみられます。

気候変動による果物への影響



【出典：農林水産省ホームページ より】

第6章 かすみがうら市地域気候変動適応計画

(3) 将来予測される影響

- ・ 樹種毎の影響について、以下が予測されています。
ウンシュウミカン：栽培適地が北上、関東で生産が盛んになることが予測されています。
ブドウ、モモ、オウトウ：高温による生育障害の拡大が予測されています。
ニホンナシ：一部の生産地域で品種の栽培が困難な地域拡大の可能性があります。

斜面に実るミカンと収穫を楽しむ親子(茨城県内)



【出典：茨城県地球温暖化防止活動推進センター より】

(4) 影響に対する適応策

- 国や県をはじめとした研究機関等からの情報を収集し、適応した対策を検討していきます。
- 土づくりや水管理等の基本技術に加え、高温環境下において耐性を持つ新たな品種開発や栽培管理技術の導入を検討していきます。

本市の果樹園で果物狩りのできる果物



ぶどう



梨



栗



柿



いちご

第6章 かすみがうら市地域気候変動適応計画

4 畜産

(1) 気候変動による影響

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

(2) これまでに生じている影響

- ・ 夏季に、肉用牛と豚の成育や肉質の低下、採卵鶏の産卵率や卵重の低下、肉用鶏の成育の低下、乳用牛の乳量・乳成分の低下等が報告されています。
- ・ 乳用牛では温湿度指数の上昇に伴う泌乳量の低下、気温上昇による繁殖成績や子牛の成長量低下の研究事例があります。
- ・ 気温上昇により、肉用豚では消化吸収能の低下や分娩率の低下、採卵鶏では産卵数の減少や卵質の低下等を示す研究事例があります。

(3) 将来予測される影響

- ・ 影響の程度は、畜種や飼養形態により異なると考えられますが、温暖化とともに、影響が大きくなることが予測されています。
- ・ 乳用牛、肥育去勢豚、肉用鶏では、成長が低下する地域が拡大し、低下の程度も大きくなると予測されています。
- ・ 乳用牛では、高温に加えて高湿度になると生産性への負の影響がさらに大きくなることを示唆しています。
- ・ 夏季の熱ストレス[※]による受胎率低下、生育悪化、乳量や乳成分の低下、採卵数の低下などが予想されます。

(4) 影響に対する適応策

- 現在も行われている畜舎内の気化熱を利用した散水・散霧や換気、食欲増進を促す良質な飼料の選択を継続。
- 屋根への石灰塗布やその他の暑熱対策による適切な畜舎環境の確保。
- 飼養管理技術の指導を徹底。

第6章 かすみがうら市地域気候変動適応計画

5 病害虫、雑草等

(1) 気候変動による影響

気温の上昇は、害虫の分布域の拡大や年間世代数（1年間に卵から親までを繰り返す回数）及び発生量を増加させ、発生盛日の変化をもたらし、海外から飛来する害虫の種類と数を増加させる可能性があります。気温の上昇は、病害の発生地域を拡大し、発生量を増加させる可能性があります。

(2) これまでに生じている影響

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

温暖化で被害の増加が懸念される害虫類

左：クモヘリカメムシ、右：スクミリンゴガイ（成体・卵）（通称：ジャンボタニシ）



【写真提供：海老澤悦子氏】

(3) 将来予測される影響

- ・ 気温上昇により害虫及び、その寄生性天敵、一部の捕食者の年間世代数が増加することから水田の害虫・天敵の構成の変化を予測されます。
- ・ 病害については、高CO₂条件実験下（現時点の濃度から200ppm上昇）で、発病の増加が予測された事例もあります。
- ・ コヒメビエ、帰化アサガオ類等一部の雑草において、気温の上昇により定着可能域の拡大や北上の可能性を指摘しています。

第6章 かすみがうら市地域気候変動適応計画

(4) 将来予測される影響

- 発生による対処が一般的ですが、広域的な情報と知見、事例の収集による予防措置等の指導。
- 茨城県農業総合センター病害虫防除部（病害虫防除所）との連携強化。
- 国、県、組合等の民間事業者との情報ネットワーク構築。

6 水産

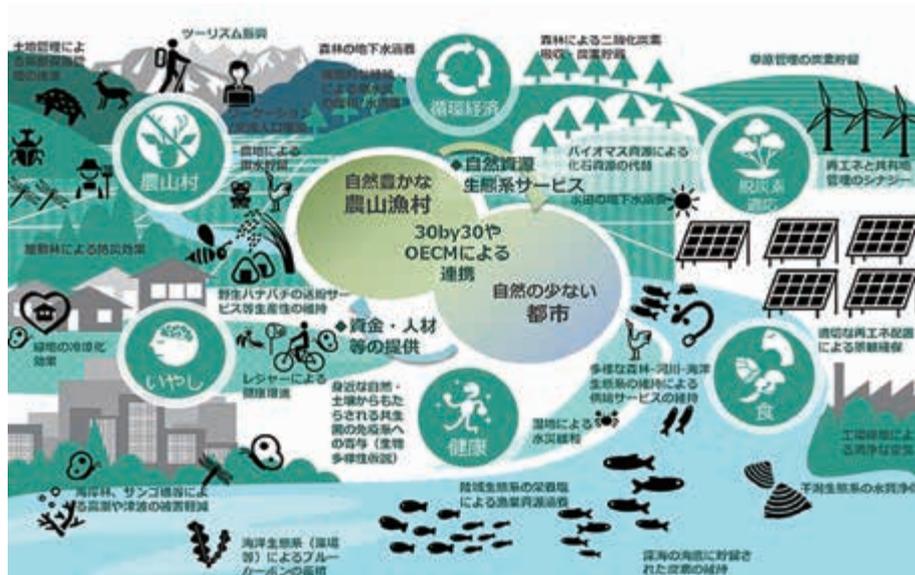
(1) 気候変動による影響

霞ヶ浦の水の恵みは、古くから地域の水産資源として重要な役割を果たしてきました。ワカサギ漁で活躍した帆引き船は、明治13(1880)年に地元の漁師、折本良平によって考案されたとされています。以前、歩崎湖畔周辺は豊かな水産資源を求める人々が数多く訪れ、魚河岸店や佃煮店が並び賑わっていました。現在は、^{ほとり}畔の駅コハンや水族館、棧橋、公園等が観光の拠点として整備され新たな賑わいを見せています。



現在の水産業については、数店の工場が操業を続け、販売店が営業をしており、今でも引き継がれた霞ヶ浦の味を楽しむ事ができます。しかし、常陸利根川水門の完全閉鎖と高度成長期が重なった昭和50(1975)年代以降、霞ヶ浦は水質汚濁と大型の外来生物の移入、治水対策による湖岸湿地帯消失に加え、近年の気候変動による生物多様性への影響など、水産業への打撃は深刻なものとなっています。これら長期的な水域の影響はさまざまな現象として認められ、気候シナリオを用いた定量的な知見も確認されています。

2030年までに国土の30%以上を自然環境エリアとして保全する国の取り組み 「30by30」

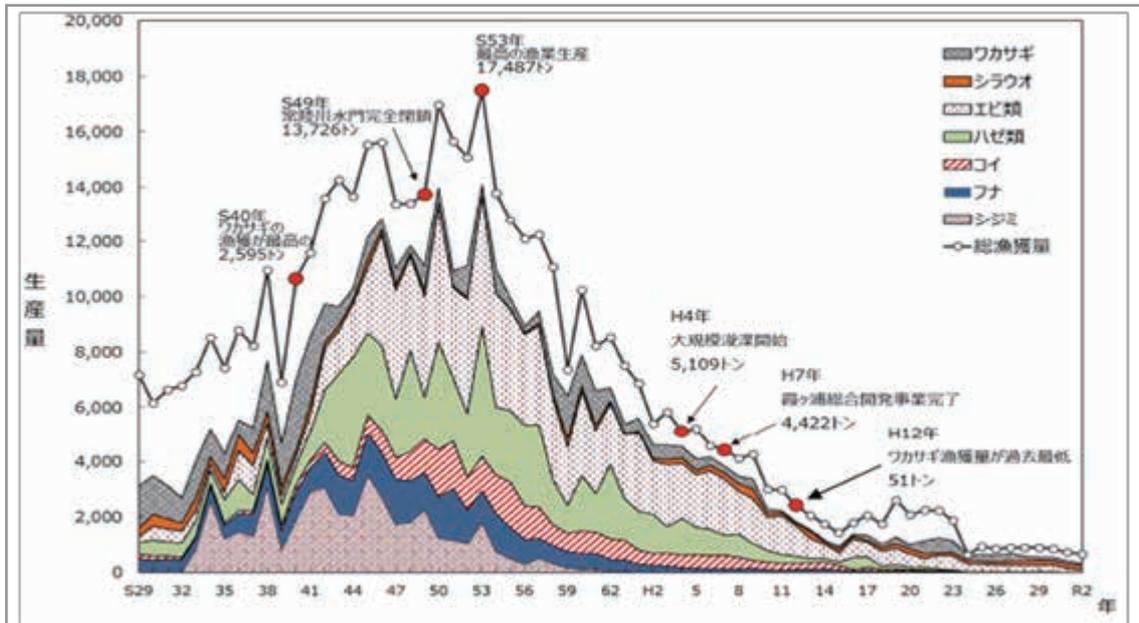


第6章 かすみがうら市地域気候変動適応計画

(2) これまでに生じている影響

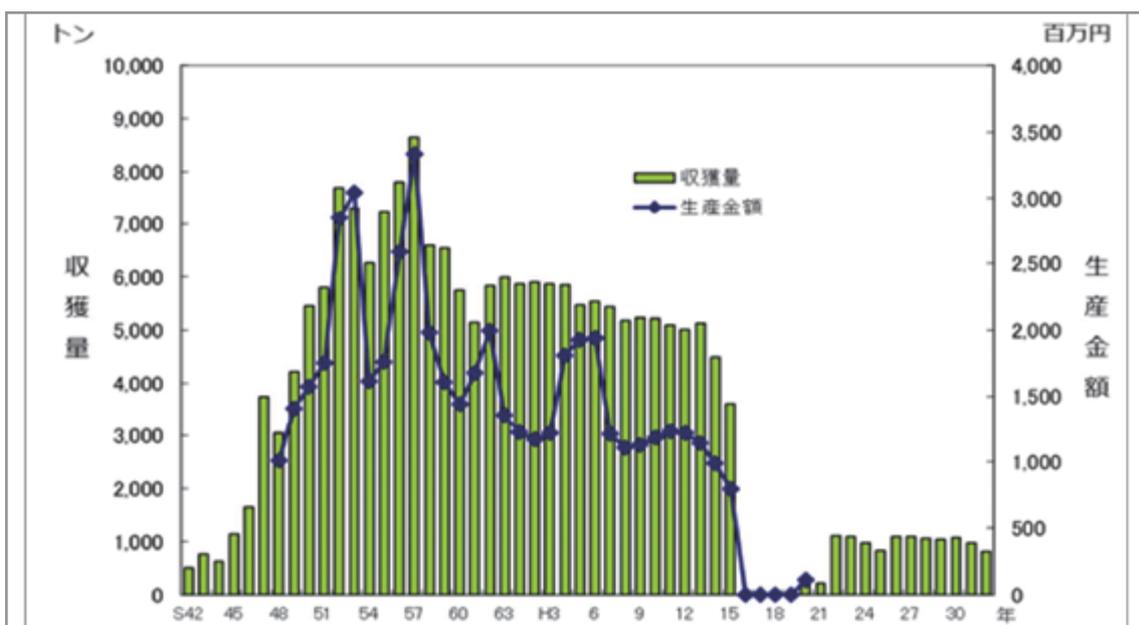
- ・ 水産では、複数の環境要因が重なり、漁獲量の減少被害が生じています。
- ・ 総漁獲量は昭和 53（1978）年にピークを迎えた以降、減少の一途をたどっています。

霞ヶ浦（西浦・北浦）における種類別生産量の変遷



- ・ 霞ヶ浦では平成 15（2003）年にコイ特有の病気であるコイヘルペスウイルス病による養殖コイの大量死があり、養殖や野生のコイに大きな影響を与えました。これによって全体の収穫量と生産金額は大きく落ち込みました。

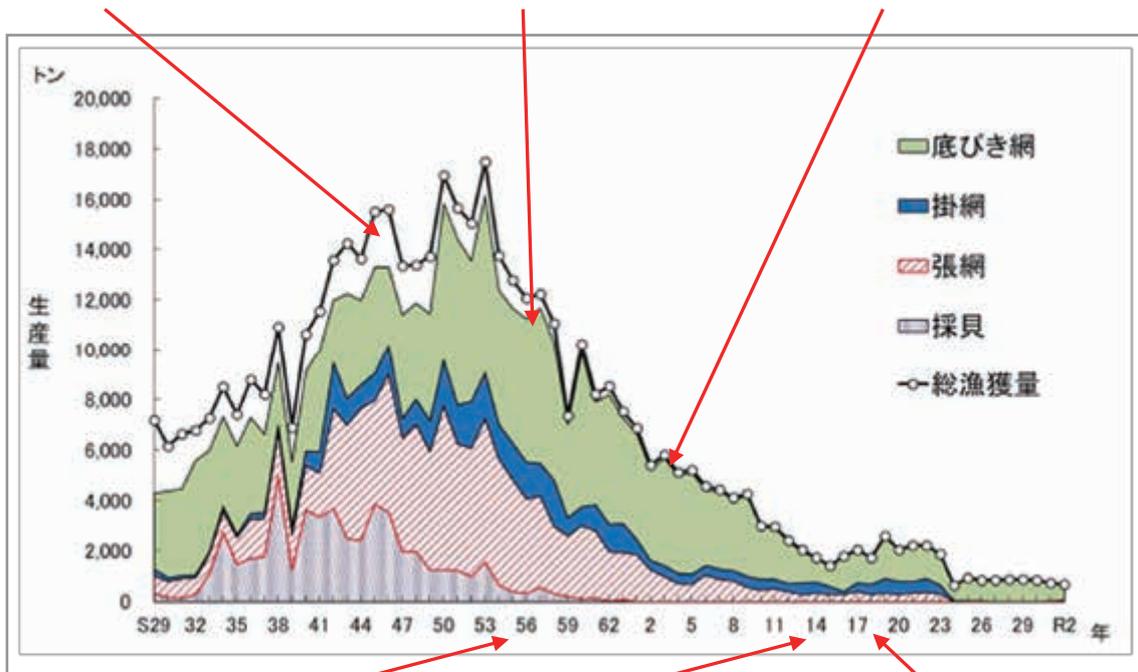
霞ヶ浦（西浦・北浦）における養殖コイの水産物収穫量と生産額の推移



第6章 かすみがうら市地域気候変動適応計画

- 外来生物の影響

霞ヶ浦には、第2章の生物多様性の項に示したように多くの外来生物が移入しています。その中でも、ワカサギやエビ類などの重要な水産物を捕食してしまう生物について、移入時期とともに以下に示します。



第6章 かすみがうら市地域気候変動適応計画

(3) 将来予測される影響

- ・ 地球温暖化によって気温とともに水温の上昇がみられており、ワカサギやシラウオ等の小魚の生息環境の悪化が見込まれています。
- ・ 湿生植物の回復は護岸の湿地整備（湿地造成のための土台づくりなど）からはじまります。一部、行方地域で実施されているものの早期にヨシやガマなどの湿地が再生することは見込めない。
- ・ 外来生物による在来水産物への影響は今後も続いていくことが予測されます。

(4) 影響に対する適応策

- 温暖化による水温上昇、市街地や農地からの流入水など影響を及ぼす要因について注意喚起とともに早期の原因究明や対策等の指導を行っていきます。
- 霞ヶ浦漁業協同組合では、近年、ワカサギの人工ふ化事業が進んでいます。減少しているワカサギの個体数回復の一助になることが期待されています。
- 水産加工業の事業所では、地元霞ヶ浦からの水産資源を活用した食品製造を継続するとともに、創意工夫によって市の特産物の発展に寄与していきます。

ワカサギの人工ふ化事業を進めている霞ヶ浦漁業協同組合



第6章 かすみがうら市地域気候変動適応計画



4-2 水環境

1 湖沼

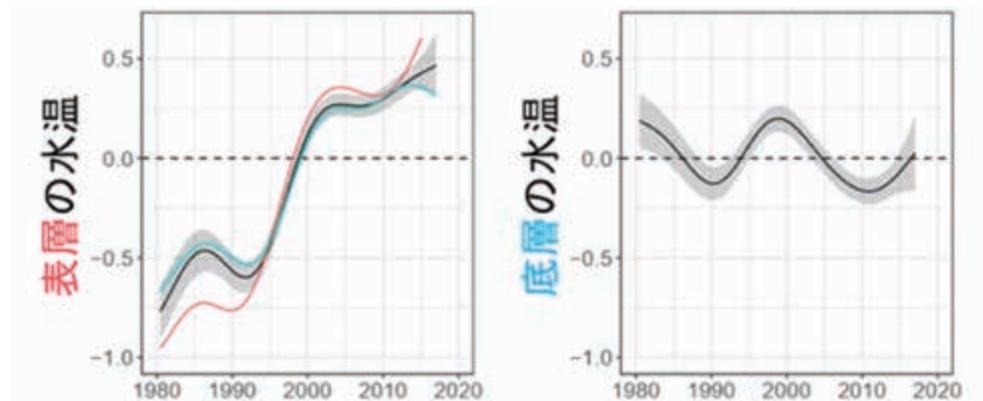
(1) 気候変動による影響

気温の上昇は、湖沼等の水温を上昇させます。水温の上昇は、植物プランクトンの発生確率、カビ臭の原因物質や消毒副生成物前駆物質の増加等を引き起こし、水質を悪化させる可能性があります。冬季の水温上昇が下層の溶存酸素量(DO)※の低下を招き、底泥からの栄養塩類の溶出を引き起こす可能性があります。

(2) これまでに生じている影響

- ・ 国立環境研究所からの報告では、霞ヶ浦を含む世界 393 湖沼から溶存酸素濃度や水温などの長期観測データ(45148 個のデータ)が収集され、平成 29(2017)年以前の 10 年間で表層水温が平均 0.39℃上昇していることが分かりました。
- ・ 年平均気温が 10℃を超えるとアオコの発生確率が高くなる傾向を示す報告もあり、今後、長期的な解析が必要です。

世界 393 箇所の湖沼における水温の上昇報告



【出典：国立環境研究所ホームページより】

(3) 将来予測される影響

- ・ 湖沼において、気候変動による水温上昇や、それに伴う有機物濃度の上昇等による水質変化が予測されており、全国の生態系への影響が懸念される他、水道の水源である湖沼の水温・水質変化が社会に与える影響は甚大です。

第6章 かすみがうら市地域気候変動適応計画

(4) 影響に対する適応策

- 湖沼の水質汚濁を監視します。(長期モニタリングを実施し変容を監視)
- 水質の変化、アオコの発生は複合的な要因であるため、生活排水、工場・事業所排水、畜産排水、農地などからの排水の流入負荷量低減対策の推進を進めます。

アオコの発生



2 河川

(1) 気候変動による影響

気温の上昇は、河川や湧水、帯水層の水温を上昇させる可能性があります。河川の水温上昇に伴い、溶存酸素量(DO)の低下、DOの消費を伴った微生物による有機物分解反応、硝化反応の促進、植物プランクトンの増加等を通じて、水質に影響を及ぼすことが想定されます。気候変動により大雨の頻度及び強度が増大する流域では、土砂生産量、土砂の流出量、浮遊砂量が増加し、河川の水質へ影響を及ぼすことも想定されます。

(2) これまでに生じている影響

水温の上昇に伴う水質の変化も指摘されていますが、河川水温の上昇は、都市活動や河川流量低下等にも影響されるため、気候変動による影響の程度を定量的に解析する必要があります。

(3) 将来予測される影響

- ・ 水温の上昇によるDOの低下、DOの消費を伴った微生物による有機物分解反応や硝化反応の促進、植物プランクトンの増加による異臭味の増加等が予測されています。
- ・ 強い台風の発生割合の増加等により土砂生産量が1～30%増える可能性が予測されています。

第6章 かすみがうら市地域気候変動適応計画

(4) 影響に対する適応策

- 河川の水質汚濁の監視。(長期モニタリングを実施し変容を監視)
- 気候変動と水質の変化、漁獲量の激減、アオコの発生等との関係を見るには長期的な解析が必要。県内を中心とした研究機関等と連携して把握。
- 水質の変化、アオコの発生は複合的な要因であるため、生活排水、工場・事業所排水、畜産排水、農地などからの排水の流入負荷量低減対策を推進。

一の瀬川 河口の様子



4-3 自然生態系

1 自然林、二次林

(1) 気候変動による影響

気温の上昇、降水量の変化等は、自然林・二次林の植物に影響を及ぼします。冬季の気温の上昇等により、植物の越冬芽の休眠が打破される時期が早まり、開花や展葉が早まることが想定され、種間の相互作用、個体群動態・生態系プロセスに深刻な影響が生じる可能性があります。

(2) これまでに生じている影響

- ・ 市内において令和3(2021)年にナラ枯れが確認されています。気温の上昇による影響も指摘されますが、人間の生活様式の変化に伴い里山林も変化する中で引き起こされた現象でもあるようです。(森林総合研究所「ナラ枯れの被害をどう減らすか」より)
- ・ 気候変動による自然林・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現存量の変化が確認されています。
- ・ 春先の気温上昇により、スギ花粉飛散の早期化現象が引き起こされています。

第6章 かすみがうら市地域気候変動適応計画

(3) 将来予測される影響

- ・ 冷温帯林の構成種の多くは、分布適域がより高緯度、高標高域へ移動し、分布適域が減少することが予測されています。
- ・ 大気中の二酸化炭素（CO₂）濃度の上昇は光合成速度や気孔反応等、樹木の生理過程に影響を与えると予測されています。本市において植栽されてきた二次林であるスギは、既に成長が止まってきており、樹木による（CO₂）濃度の吸収量は減っていくことが予想されます。

(4) 影響に対する適応策

- 森林のCO₂濃度の吸収量の減少を抑え持続可能な資源確保のため、間伐と主伐、そして植林を計画的に進めていけるよう検討していきます。
- 動植物全体の生態系を継続的にモニタリングし、適宜有効な保全対策を推進します。

樹木の間伐・主伐・植林など適正な管理で森林を維持



【出典：茨城県地球温暖化防止活動推進センター より】

2 里地、里山生態系

(1) 気候変動による影響

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

(2) これまでに生じている影響

- ・ 気温の上昇による、モウソウチク、マダケの分布上限及び北限付近における分布拡大が報告されています。
- ・ 里地・里山の構成種の変化の現状について、一部の地域で南方性チョウ類の増加等が報告されているものの、現時点で網羅的な研究事例は確認されていません。

第6章 かすみがうら市地域気候変動適応計画

(3) 将来予測される影響

- ・ 気候変動に伴い自然生態系における分布適域の高緯度・高標高への拡大が予測されており、4℃の昇温を仮定した場合、分布北限が現在より約500km北上する可能性があります。
- ・ 標高が低い里山は、耕作放棄地が増大しており、雑草地化が進んでいます。今後、このまま放置していった場合、セイタカアワダチソウやアメリカセンダングサなど大型の外来植物がさらに増える可能性があります。
- ・ 茨城県南部の利根川流域に、水辺を覆いつくす「ナガエツルノゲイトウ」の繁殖が猛威をふるっています。当種は南米原産の多年草で、河川や池で大群落となり、水面をマット状に覆います。茎は千切れやすく、節や根から活発に再生。拡散しやすい特徴を有し、水陸両生なので、畔や畑地にも侵入して耐塩性も高いことから、今後、注意を払う必要があります。

オオフサモ



ナガエツルノゲイトウ



(4) 影響に対する適応策

里地、里山の再生には、自治体、市民が協働して継続的に除草や湿地、水辺の確保に関する作業など、多くの人たちが協働できる「しくみ作り」を行って、今の環境を維持・改善する活動に繋がっていきます。

里山の再生活動の様子



【出典：茨城県地球温暖化防止活動推進センター より】

第6章 かすみがうら市地域気候変動適応計画

3 野生鳥獣の影響

(1) 気候変動による影響

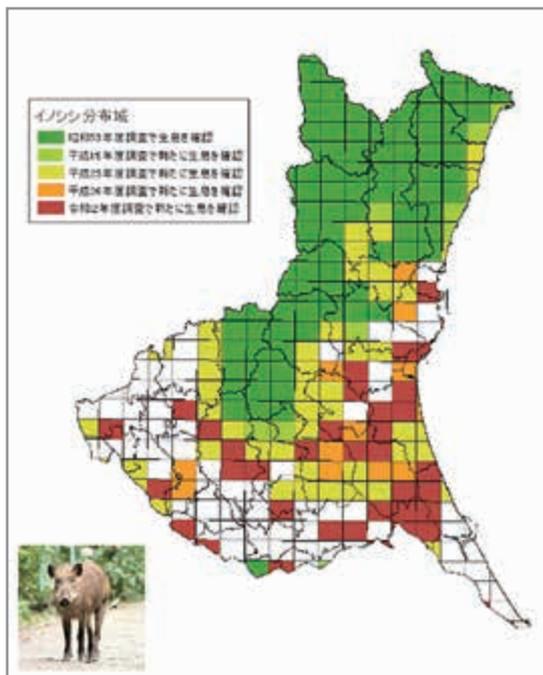
気温の上昇は、野生鳥獣の生息適地を拡大させる可能性があります。野生鳥獣の分布域の拡大は、野生鳥獣の採食・樹木の剥皮・地面の踏みつけ等による下層植生の消失や樹木の枯死をもたらします。それらは土壌の流失や水源かん養の機能低下、景観の劣化等へつながり、さらに生態系への影響を拡大させる可能性があります。

(2) これまでに生じている影響

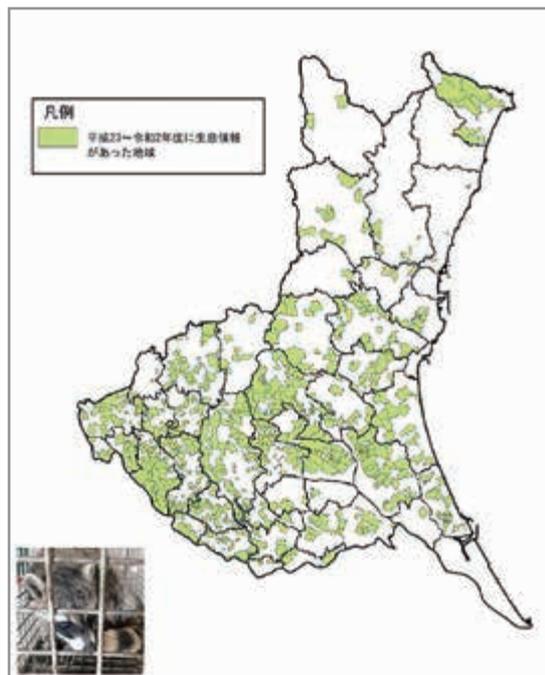
- ・ イノシシやニホンジカの分布を経年比較した調査では、日本全国で分布が拡大していることが確認されています。
- ・ かすみがうら市では、アライグマやハクビシンの分布拡大に伴う農作物の食害の影響が報告されています。



イノシシ



【出典：茨城県イノシシ管理計画 より】



【出典：第3次茨城県アライグマ防除実施計画 より】

第6章 かすみがうら市地域気候変動適応計画

(3) 将来予測される影響

- ・ これまでに確認されており、現在、農作物に害を与えている種に関しては、分布域がさらに拡大していく可能性があります。県内では、これまで生息が確認されていなかったニホンジカが、令和4(2022)年12月に大子町で捕獲されました。本市でも、このような野生動物が移入してくることが予測されます。

国内唯一のシカ非生息地である
茨城県の大子町 2頭捕獲



【出典：茨城新聞ニュース より】

(4) 影響に対する適応策

- 市内全域の生物多様性地域戦略を早期に策定し、最新の生物多様性について把握していきます。
- 地域の生態系を保全する事を優先し、外来種等の影響を抑止します。
- 継続的なモニタリングにより現在の生態系と種の変化の把握を行い、気候変動の要因によるストレスの低減を検討します。
- 目撃や被害の報告を監視し、その生態の分析を基に対策していきます。長期的な解析が必要。県内を中心とした研究機関等と連携して把握します。

4 分布・個体群の変動(在来種、外来種)

(1) 気候変動による影響

気温の上昇や降雨の変化、それらを通じた土壌や水温・水質等の変化等により、生物の生育・生息適地の分布、一日の活動時間帯や世代数、ライフサイクル等が変わり、種の分布の変化や種・個体群の絶滅、外来種の侵入・定着率の変化につながる事が想定されます。

(2) これまでに生じている影響

- ・ 過去50年間の全球的な自然生態系の変化で、気候変動は、陸域・海域の利用変化及び直接採取(森林伐採、漁獲等)に次ぐ要因であるとされます。加えて気候変動は他の直接的要因による影響を悪化させつつあるとの報告があります。
- ・ 昆虫や鳥類等において、分布の北限や越冬地等が高緯度に広がる等、気候変動による気温の上昇の影響と考えれば説明が可能な分布域の変化、ライフサイクル等の変化の事例が確認されています。

第6章 かすみがうら市地域気候変動適応計画

- ・ ツマグロヒョウモンやナガサキアゲハ等の一部の昆虫種について、気温の上昇に伴い分布を拡大した可能性が高いとされています。
- ・ 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報告が確認されています。

分布を広げる南方系の生き物

左：ツマグロヒョウモン、右：ナガサキアゲハ



(3) 将来予測される影響

- ・ 種の移動・局地的な消滅による種間相互作用の変化がさらに悪影響を引き起こし、種の絶滅を招く可能性があります。令和 32 (2050) 年までに2℃を超える気温上昇を仮定した場合、全球で3割以上の種が絶滅する危険があると予想されています。
- ・ 種の分布域が変化することで、地理的に隔離され分化が進んだ2つの集団の生息域が再び重複する「二次的接触」が生じる可能性が示唆されています。
- ・ 気候変動は外来種の分布拡大や定着を促進することが指摘されており、今後、外来種による生態系へのリスクが高まることが懸念されます。

(4) 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や、気候変動の要因によるストレスを把握することです。

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ります。

第6章 かすみがうら市地域気候変動適応計画



4-4 自然災害

1 洪水、内水氾濫*

(1) 気候変動による影響

気候変動により、極端な降水の発生頻度や強度が増え、治水施設*の整備水準を超え、被害を生じさせる可能性が増大します。気候変動の影響で海面水位が上昇すると、河川水位の上昇による洪水氾濫の発生及び海への排水不良による浸水時間の長期化がもたらされる可能性が高まります。

(2) これまでに生じている影響

- ・ 大雨事象は、発生頻度が経年的に増加傾向にあり、短時間に集中する降雨の強度は有意に増大しています。
- ・ 短時間に集中する降雨の頻度及び強度の増加は、浸水対策の水準が低い都市部における内水被害の頻発に寄与している可能性があります。
- ・ 水害被害額に占める内水氾濫による被害額の割合は、全国では約 40%であり、大都市ではそれを上回る割合となっています。

(3) 将来予測される影響

- ・ 洪水氾濫を起こしうる大雨事象が、日本の代表的な河川流域において今世紀末には有意に増加することが予測されています。
- ・ 降雨量の増加割合に応じて、洪水ピーク流量、氾濫発生確率*がともに増幅することを示しています。
- ・ 湖沼や河川近くの低平地等では、海面水位の上昇などが洪水氾濫の可能性を高め、氾濫による浸水時間の長期化を招くことが想定されています。

(4) 影響に対する適応策

- 防災計画の啓発推進。
- 防災行政無線などを活用し、情報発信力を強化。
- 自主防災組織の結成、育成の促進。
- 安全な避難措置を取るため、避難情報の伝達、安全な避難所、避難経路の確保、避難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の整備。
- 本市では、総合防災マップを作成及び更新。

第6章 かすみがうら市地域気候変動適応計画

かすみがうら市総合防災マップ



【出典：かすみがうら市 より】

- 湿地帯の保全を進め、洪水対策の緩衝地にするなど、生態系を活用した気候変動適応策を検討。
- 局地的で短時間での降水量増大を想定し市街地を中心とした内水浸水想定区域の公表。
- 排水ポンプ等の停電や機器の故障など異常に備えた通信装置の確保。(DX の導入利用)
- 霞ヶ浦(西浦)は昭和13(1938)年、昭和16(1941)年大きな洪水が発生し湖岸地域に大きな被害を与えています。昭和35(1960)年代までの霞ヶ浦の湖岸は、干拓のために住民が部分的につくった堤防があるだけで、ほとんどのところは堤防がない状態でした。そこで昭和42(1967)年から、霞ヶ浦の周囲を取りまく湖岸堤の建設(霞ヶ浦開発事業)及び既存の堤防の改修がはじめられ、平成8(1996)年には、すべての堤防の建設が完了しています。(国土交通省関東地方整備局 霞ヶ浦河川事務所ホームページより)

第6章 かすみがうら市地域気候変動適応計画

堤防築造の経緯



【出典：霞ヶ浦河川事務所ホームページ より】

風速 13m/s の護岸の様子



【出典：霞ヶ浦河川事務所 Twitter より】

第6章 かすみがうら市地域気候変動適応計画

2 土石流・地すべり

(1) 気候変動による影響

大雨（降雨強度と総降水量のどちらかまたは両方が極めて大きい）の発生頻度の上昇、大雨の頻発地域の拡大、大雨の広範囲化は、山地の崩壊や土石流、地すべり等による土砂災害の発生頻度の増加、発生規模の増大、発生形態や地域の変化等をもたらす。防災政策上、非常に重要な影響を及ぼします。降水量や気温、降雪量や降雪の時空間分布の変化は、地盤や地表面の状態を変化させ、崩壊や侵食現象の素因になるだけでなく、凍結融解現象等、基岩の風化現象にも影響を与えます。

(2) これまでに生じている影響

- ・ 降雨条件と土砂災害の原因となる崩壊や土石流、地すべり等の現象の関係に関する理論的知見と予測手法の高度化が進んでいます。
- ・ 気候変動の土砂災害に及ぼす影響を直接分析した研究や報告は、現時点で多くはありません。最近の大規模土砂災害をもたらした特徴のある降雨条件が気候変動によるものであれば、気候変動による土砂災害の形態の変化は既に発生しており、今後、より激甚化[※]することが予想されます。

平成 28（2016）年 9 月 降水による急傾斜地一部崩落



土砂災害の様子



土砂災害の様子



土砂災害の様子

第6章 かすみがうら市地域気候変動適応計画

(3) 将来予測される影響

- ・ 降雨条件が厳しくなるという前提の下で、状況の変化が想定されるものとして以下が挙げられます。
 - ▶ 集中的な崩壊・がけ崩れ・土石流等の頻発、山地や斜面周辺地域への影響。
 - ▶ 今までのハード対策やソフト対策の効果の相対的な低下による、被害拡大。
 - ▶ 土砂・洪水氾濫の発生頻度の増加。
 - ▶ 深層崩壊等の大規模現象の増加による直接的・間接的影響の長期化。
 - ▶ 現象の大規模化、新たな土砂移動現象の顕在化による既存の土砂災害警戒区域※以外への被害拡大。

(4) 影響に対する適応策

- 盛土行為へ適切な対応。
- 防災土の人材育成と普及啓発。

3 強風

(1) 気候変動による影響

気候変動によって強い台風が増加し、台風による風倒木等の被害を増加させる可能性があります。気候変動により強い竜巻を発生させるスーパーセル（巨大な積乱雲で強風や竜巻等激しい気象現象をもたらすもの）の発現頻度が高くなることで、強風や竜巻が増加し、それに伴う被害が生じる可能性があります。

(2) これまでに生じている影響

- ・ 気候変動が台風の最大強度の空間位置の変化や進行方向の変化に影響を与えているとする報告がみられますが、気候変動に伴う強風・強い台風の増加等とそれによる被害の増加との因果関係について具体的に言及した研究事例は現時点で確認できていません。
- ・ 気候変動による竜巻の発生頻度の変化について、現時点で具体的な研究事例は確認できていませんが、竜巻により木造建築物の被害が多く報告されています。
- ・ 急速に発達する低気圧は長期的に発生数が減少している一方で、1個あたりの強度が増加傾向にあることも報告されています。
- ・ 本市でも、台風による倒木、道路反射鏡や防犯灯など設備の破損や倒壊が報告されています。

第6章 かすみがうら市地域気候変動適応計画

(3) 将来予測される影響

- ・ RCP8.5 シナリオを前提とした研究では、21世紀後半にかけて気候変動によって強風や強い熱帯低気圧の割合の増加等が予測されています。しかし、地域ごとにその傾向は異なることが予測されています。
- ・ 強い台風の増加等に伴い、中山間地域における風倒木災害の増大が懸念されますが、現時点で定量的に予測をした研究事例は確認できていません。
- ・ 強い竜巻の頻度が大幅に増加するといった予測もあります。
- ・ 施設の破損や倒壊の可能性が考えられます。

(4) 影響に対する適応策

- 防災計画の啓発推進。
- 精度の高い天候予測等の情報収集と迅速な情報発信。
- レンコンの葉折れ対策等、農業生産現場への影響の把握と対策の検討。
- 竜巻等の激しい突風に対しては、防災無線等を通じて、市民が身の安全を確保する行動がとれるよう啓発。

第6章 かすみがうら市地域気候変動適応計画



4-5 健康

1 暑熱（死亡リスク・熱中症等）

(1) 気候変動による影響

夏季の気温の上昇は、熱中症患者発生数を増加させる可能性があり、特に高齢者は、その影響がより深刻となる可能性があります。気温の上昇は、熱ストレスの生理学的影響により、熱中症を増加させ、また心血管疾患や呼吸系疾患を持つ患者、高齢者の死亡と関連している可能性があります。間接的には、気温上昇に伴う光化学オキシダント濃度の上昇による呼吸器・循環器病等による死亡リスクを増加させる可能性があります。

(2) これまでに生じている影響

- ・ 年によってばらつきはあるものの、熱中症による救急搬送件数、医療機関受診者数、熱中症死亡者数の全国的な増加傾向が確認されています。
- ・ 高齢者の熱中症による救急搬送人員・熱中症死亡者数が多く、住宅内で多く発症し、重症化しやすい傾向にあることが報告されています。
- ・ 若年層や中年層では、屋外での労働時・スポーツ時に発症することが多いと報告されています。
- ・ 高温による労働効率への影響については、国内の報告は限られています。

(3) 将来予測される影響

- ・ 気温上昇に伴い、日本各地で暑さ指数（WBGT）^{*}が上昇する可能性が高く、2090年代には、現在よりも、東京・大阪で日中の屋外労働可能な時間の30～40%短縮、屋外労働に対し安全ではない日数の増加、屋外での激しい運動に嚴重警戒が必要となる日数の増加が予測されています。
- ・ 熱中症発生率の増加率は、2031～2050年、2081～2100年のいずれも北海道、東北、関東で大きく、四国、九州・沖縄で小さいと予測されています。RCP4.5シナリオによる予測では、東京23区と仙台市で2050年代に、2000年代と比較して熱中症リスクが2.4倍増加するとされています。

(4) 影響に対する適応策

- 熱中症の予防や高温時の注意点を継続して周知。
- 重症度による対応を訓練に取り入れ死亡リスクを軽減。
- 電気代のかからない高効率なエアコン等への転換を推進し、正しい使い方を啓発。

第6章 かすみがうら市地域気候変動適応計画

- 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。
- 熱中症による緊急搬送人員数の調査や、予防のための普及啓発。

暑さ指数（WBGT）について

暑さ指数（WBGT） = 1 : 7 : 2

気温の効果 湿度の効果 輻射熱の効果

暑さ指数（WBGT）は、気温と同じ単位（℃）だけど、気温だけではないんだね！

湿度が重要な指数になっているね！

【出典：環境省熱中症予防情報サイト より】

運動に関する指針

気温 (参考)	暑さ指数 (WBGT)	熱中症予防運動指針	
35℃以上	31以上	運動は原則中止	特別の場合以外は運動を中止する。 特に子どもの場合には中止すべき。
31～35℃	28～31	嚴重警戒 (激しい運動は中止)	熱中症の危険性が高いので、激しい運動や持久走など体温が上昇しやすい運動は避ける。10～20分おきに休憩をとり水分・塩分の補給を行う。暑さに弱い人 [※] は運動を軽減または中止。
28～31℃	25～28	警戒 (積極的に休憩)	熱中症の危険が増すので、積極的に休憩をとり適宜、水分・塩分を補給する。激しい運動では、30分おきくらいに休憩をとる。
24～28℃	21～25	注意 (積極的に水分補給)	熱中症による死亡事故が発生する可能性がある。熱中症の兆候に注意するとともに、運動の合間に積極的に水分・塩分を補給する。
24℃未満	21未満	ほぼ安全 (適宜水分補給)	通常は熱中症の危険は小さいが、適宜水分・塩分の補給は必要である。市民マラソンなどではこの条件でも熱中症が発生するので注意。

※ 暑さに弱い人：体力の低い人、肥満の人や暑さに慣れていない人など

【出典：環境省熱中症予防情報サイトより作成】

第6章 かすみがうら市地域気候変動適応計画

2 節足動物媒介感染症・食品媒介感染症・その他の感染症

(1) 気候変動による影響

気温の上昇や降水パターンの変化は、感染症を媒介する節足動物（蚊やダニ等）の分布可能域[※]や個体群密度、活動を変化させ、節足動物媒介感染症の流行地域や患者発生数に影響を及ぼす可能性があります。気温の上昇は、食品の加工・流通・保存・調理の各過程において食品の細菌汚染・増殖を通して、食品媒介感染症のリスクを増加させることが想定されます。

気候変動による気温の上昇や降水量の変化は、食品媒介感染症や節足動物媒介感染症以外の感染症においても、感染リスクの増加や発生特性の変化をもたらします。気温等の気象条件の変化は、インフルエンザや手足口病、水痘等の感染症類の発症リスクと関係します。ただし、発症には社会的要因[※]、生物的要因[※]の影響が大きい点に留意する必要があります。

(2) これまでに生じている影響

- ・ デング熱を媒介する蚊（ヒトスジシマカ）の生息域が平成 28（2016）年に青森県まで拡大していることが確認されています。
- ・ 蚊媒介感染症の国内への輸入感染症例は増加傾向にあり、感染症媒介蚊の生息域や個体群密度の変化を考慮すると、輸入感染症例から国内での感染連鎖の発生が危惧されます。
- ・ 令和元（2019）年9月にデングウイルスに感染しデング熱を発症した国内での感染例が確認されました。デングウイルス感染者の移動により、このような散发例は国内各地で発生する可能性があります。
- ・ ダニ等により媒介される感染症についても全国的な報告件数の増加や発生地域の拡大が確認されています。
- ・ ダニについて、ツツガムシ病や日本紅斑熱等の罹患が県内で年間 10 例程報告され、気温の上昇が進むと同時に感染症が増加すると予想されます。
- ・ 外気温と感染性胃腸炎のリスクの間に相関性があることが報告され、外気温上昇により、ロタウイルス流行時期が日本各地で長期化していることが確認されています。
- ・ 外気温が低下すれば、急性下痢発生率が増加することを報告する文献もあります。
- ・ インフルエンザや手足口病、水痘、結核といった感染症発生の季節性の変化や、発生と気象条件（気温・湿度・降水量等）との関連を指摘する報告事例が確認されています。
- ・ 感染症類の発症には、社会的要因、生物的要因の影響が大きい点に留意する必要があります。

第6章 かすみがうら市地域気候変動適応計画

(3) 将来予測される影響

- ・ ヒトスジシマカの分布可能域について、RCP8.5 シナリオを用いた予測では、21 世紀末には北海道の一部にまで広がる可能性が高くなります。吸血開始日は初春期の平均気温と相関があり、気温上昇が進めば、早期化する可能性があります。気温上昇が進めば、ヒトスジシマカやアカイエカの活動期間が長期化する可能性があるほか、日本脳炎を媒介する外来性の蚊の分布可能域が拡大する可能性も指摘されています。
- ・ 国外の研究事例において、大雨によって飲料水源に下水が流入することにより、消化器疾患が発生する可能性が予測されています。国内でも同様の影響が発生することが懸念されます。
- ・ RCP シナリオを用いた予測では、RCP4.5 シナリオ・RCP8.5 シナリオで、21 世紀末にかけて日本全国で下痢症の罹患率が低下することが予測されています。
- ・ 気候変動に伴い、さまざまな感染症類の季節性の変化や発生リスクの変化が起きる可能性があります。
- ・ 降水等の気象要素とインフルエンザ流行の相関性が多数報告されており、これらの知見は、国内で将来予測される降水量の変化の観点からみても、重要と思われます。
- ・ インフルエンザ以外のものも含めた気候の変化によって生じるさまざまな感染症類について現状では文献が限られています。

(4) 影響に対する適応策

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



左：蚊が媒介する感染症注意喚起のチラシ

【出典：茨城県感染症情報センター

（茨城県衛生研究所企画情報部）ホームページ より】

上：インフルエンザ対策

【出典：厚生労働省ホームページ 啓発ツール より】

第6章 かすみがうら市地域気候変動適応計画



4-6 産業・経済活動

産業部門全般における気候変動への適応は、高い潜在的可能性にもかかわらず、まだまだ認知度が低い状況にあり、以下の現状に示すように、その多くは「適応」により収益の拡大の有無や費用対効果について検討をはじめている段階といえます。

(1) 現状

- ・ 企業の適応ビジネスの成功事例も出て来ているが、組成していくための支援、評価指標が未整備。

(2) 求められている適応への取り組み

本市では、産業・経済活動を気候変動への適応対策に事業所とともに貢献し、社会、環境、経済の強靭化を進めていきます。

また、適応対策を講じる企業の適応ビジネスの継続性を推進していきます。

産業・経済活動の気候変動への適応対策



【出典：適応への有望分野 経済産業省ホームページ より】

第6章 かすみがうら市地域気候変動適応計画



4-7 国民生活・都市生活

1 水道、道路、交通

(1) 気候変動による影響

気候変動による短時間強雨や渇水の頻度の増加、強い台風の増加等は、交通・電力・通信・水道・廃棄物処理等のさまざまなインフラ・ライフラインへ被害を及ぼす可能性が極めて高くなります。



【出典：茨城県災害ボランティア支援サイトホームページ より】

(2) これまでに生じている影響

- ・ 近年、各地で、大雨、台風、渇水等による各種インフラ・ライフラインへの影響が確認されています。
- ・ 大雨による交通網の寸断やそれに伴う孤立集落の発生、電気・ガス・水道のライフラインの停止が報告されています。この他、雷・台風・暴風雨等の異常気象による発電施設の稼働停止や、廃棄物処理施設の浸水被害等が報告されています。これらの現象が気候変動の影響によるものであるかどうかは、明確には判断しがたいですが、気候変動が進行すれば、さらに影響の程度・発生頻度は増加すると考えられます。

(3) 将来予測される影響

- ・ 電力インフラに関して、台風や海面水位の上昇等による発電施設への直接的被害や冷却水としての利用による海水温の上昇による発電出力の低下等の影響が予測されます。
- ・ 水道インフラでは、本市の水道は地下水と県の浄水により配水しているため、河川の微細浮遊土砂の増加による影響は見られないと考えられます。
- ・ 交通インフラでは道路のメンテナンスや改修、復旧に必要な費用の増加が予測されています。



【出典：茨城県災害ボランティア支援サイトホームページ より】

(4) 影響に対する適応策

- 防災レジリエンスを組み込んだ公共施設の ZEB 推進。
- ゼロカーボンシティの実現。
- 防災レジリエンスを基盤としたまちづくりの推進。
- 再エネによる発電や蓄電池の確保。
- 国や研究機関から上がってくる情報の収集・整理。