

第7章 気候変動影響に適応するための施策【適応策】

(1) 基本的な考え方

地球温暖化による気候変動は、真夏日・熱帯夜の増加による農作物の高温障害、短時間強雨の多発などによる洪水や土砂災害の発生といった影響をもたらします。

地球温暖化は既に進行しており、いままさに温室効果ガスの排出を止めたとしても、しばらくの間は進行が続くといわれています。そのため、既に現れている気候変動の影響や中長期的に避けられない影響に対して、市民の安全や健康的な暮らし、安定的な事業活動の環境などを確保するための取組が重要です。

本計画では、国の気候変動適応計画で示されている分野（農林水産業、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）のうち、本市の地域特性を踏まえた4つの分野の適応策（農林水産業、自然生態系、水環境・水資源・自然災害・沿岸域、健康）を推進することとします。

■気候変動適応策の例

<p>農林水産業</p> <p>現状・将来予測 品質低下 収量低下 コメ（白米熟粒） リンゴ（日焼け） その他にも様々な農産物に影響が現れています。</p> <p>考えられる適応策 高温耐性品種への変更 作付け時期の調整 品質低下防止のための日よけ設置</p>	<p>水環境・水資源</p> <p>現状・将来予測 洪水 水質悪化</p> <p>考えられる適応策 節水・雨水利用などの工夫 ダム湖 水の循環装置などを使用した水質改善</p>
<p>自然生態系</p> <p>現状・将来予測 希少な動植物絶滅の可能性 サンゴ（白化現象）</p> <p>考えられる適応策 森林のモニタリング、野生動物の個体群管理</p>	<p>自然災害・沿岸域</p> <p>現状・将来予測 土砂災害 浸水被害</p> <p>考えられる適応策 ハザードマップ（洪水被害予測地図）の確認、避難経路の確認 治水安全度向上のためのハード整備 雨水貯留槽など</p>
<p>健康</p> <p>現状・将来予測 熱中症 ヒトスジシマカが媒介するデング熱</p> <p>考えられる適応策 こまめな水分補給 エアコンの適切な使用 水たまりを作らない工夫 ヒトスジシマカへの注意</p>	<p>産業・経済活動</p> <p>現状・将来予測 生産設備などへの影響 レジャー・観光などへの影響</p> <p>考えられる適応策 事業継続計画（BCP）の策定 災害時多言語支援</p>
<p>国民生活・都市生活</p> <p>現状・将来予測 インフラへの影響 伝統行事などへの影響</p> <p>考えられる適応策 地下鉄等の浸水対策 地下鉄入口 止水板 植物の開花や紅葉など生物季節の観測</p>	

出典：気候変動適応情報プラットフォーム「未来のために今をはじめよう！気候変動への『適応』」

(2) 主な気候変動影響及び取組内容

1) 農林水産業

① 主な気候変動の影響

水稲は、全国的な傾向として、日照不足や出穂後の高温により、収量、品質の低下（白未熟粒の発生、一等比率の低下）等が発生しています。将来的には、品質低下による経済損失が拡大すると予測されています。一方で、現在以上の気候変動対策を実施しなかった場合、21世紀末には現在よりも米の収量が32%増加すると予測されています。

麦は、高温多湿による湿害及び赤カビ病の発生や暖冬による生育の早期化、春先の低温や遅霜による凍霜害が発生しています。

大豆は、播種時期の多雨による湿害や干ばつによる出芽不良が発生しています。

野菜では、トマトの着果不良や裂果、着色不良、いちごの炭そ病など、高温や多雨あるいは少雨による生育不良や生理障害、病害等が報告されています。将来的には、気温上昇による生育の促進または抑制や栽培地域の北上が予測されています。

果樹は、夏季の強い日射と高温による日焼け果の発生、高温が続くことによる着色不良が発生しています。また、台風や豪雨等による樹の倒伏や落果、裂果などが発生しています。

本市で栽培しているオリーブは、温暖な気候を好みますので、気候変動の進行とともに、成長の促進や品質の向上が考えられます。

畜産は、夏季に肉用牛や豚、肉用鶏の成育不良や肉質の低下、採卵鶏の産卵率や卵重の低下、乳用牛の乳量の減少・乳成分の変化等が報告されており、今後は地球温暖化の進行に伴い、その影響が大きくなることが予測されています。

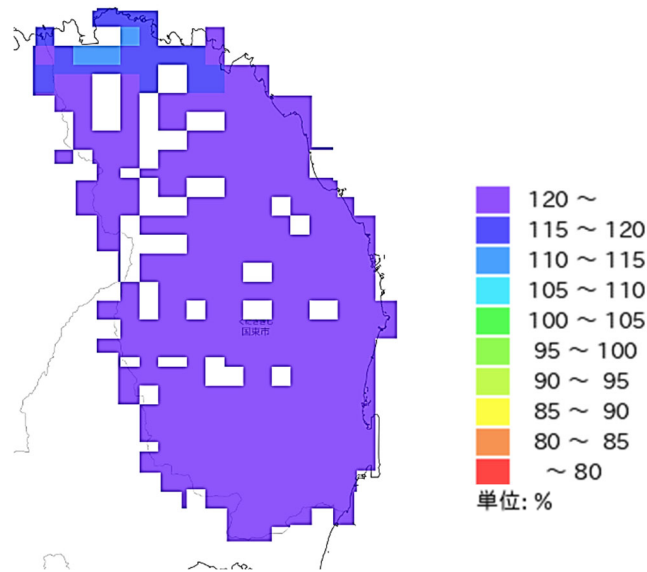
水産業では、地球温暖化に伴う海水温の上昇により、海藻・海草の生育不良や、来遊する回遊魚の量や時期の変化が生じる可能性があり、漁獲量にも影響があると考えられます。

■大分県における気候変動による稲作の被害(2020年度)

被害項目	被害量	被害面積
冷害	—	—
日照不足	10,100 t	18,600 ha
高温障害	2,330 t	5,060 ha
いもち病	3,060 t	11,000 ha
ウンカ	4,520 t	9,480 ha
カメムシ	102 t	1,300 ha

出典：国立環境研究所「気候変動適応情報プラットフォーム」、
農林水産省「作物統計（普通作物・飼料作物・工業農作物）」

■国東市における 21 世紀末の米の収量の比(現在の収量を基準とした場合)



出典 : Ishigooka et al., 「Revision of estimates of climate change impacts on rice yield and quality in Japan by considering the combined effects of temperature and CO₂ concentration」、
 国立環境研究所「気候変動適応情報プラットフォーム 地域適応コンソーシアム事業成果報告」

② 適応策

市民の取組

- 鳥獣による被害を防止するため、イノシシやシカなどが隠れることのできる場所を作らないように、草刈りを行うなど空家や空地を適切に管理します。

事業者の取組

- 高温に強い品種の導入を進めるとともに、作型変更(採種日や収穫時期の変更)を検討・実施します。
- 畜舎や鶏舎の暑熱対策として、換気量を増やすためのファン増設、断熱材増設、細霧設備の導入等を実施します。
- 鳥獣害を防止するための設備等を整備します。
- 魚介類の産卵や稚仔魚の生育の場となる藻場の造成に協力します。
- 「沿岸生態系の気候変動適応マニュアル」(気候変動適応九州・沖縄広域協議会)に記載されている広域モニタリングを実施し、藻場の実態把握に努めます。
- 漁獲量を市に報告します。

市の取組

- ・ 稲や果樹の高温耐性品種への切り替えを県・JA と協力して推進します。
- ・ 多雨等に備え、畑や果樹園の排水対策について周知・啓発を行います。
- ・ ハウス栽培における遮光フィルム等の使用、循環扇による空気攪拌、細霧冷房（水を細かい霧状に噴霧することによる気温の低下）等、各品目の高温対策に関し、県・JA と連携して必要な情報提供等を行います。
- ・ 新たな病害虫とその対策について、専門機関から早期に情報を収集し、農業者への周知を図ります。
- ・ 魚介類の産卵や稚魚等の生育の場となる海草・藻場の造成を検討します。
- ・ 藻場などの沿岸生態系についての適応策をまとめた「沿岸生態系の気候変動適応マニュアル」(気候変動適応九州・沖縄広域協議会)の周知・啓発に努めます。
- ・ 藻場の実態把握に努めます。
- ・ 本市で水揚げされる魚介類の変化をいち早く察知できるよう、漁業関係者等と協力しながら本市の漁獲量の把握・記録に努めます。

沿岸生態系の気候変動適応マニュアルとは

九州・沖縄地域の沿岸にみられるサンゴ礁や藻場は、多くの生き物を育むゆりかごとも呼ばれ、私たちにさまざまな恵み（生態系サービス）をもたらしています。しかし近年、サンゴ礁・藻場の衰退が各地で見られ、気候変動の影響もあり将来は消滅するとの予測もあります。

これらの事態に対応するため、気候変動適応九州・沖縄広域協議会は、サンゴ礁と藻場を対象とした「沿岸生態系の気候変動適応マニュアル」を策定しました。本マニュアルは、国・地方公共団体・地域の活動団体等が地域における適応取組を主体的に継続して進めるための具体的手法や連携体制等を示すものです。

本マニュアルを活用し、生き物がにぎわうサンゴ礁と藻場を未来につなげていきましょう。



出典：気候変動適応情報プラットフォーム「沿岸生態系の気候変動適応について」

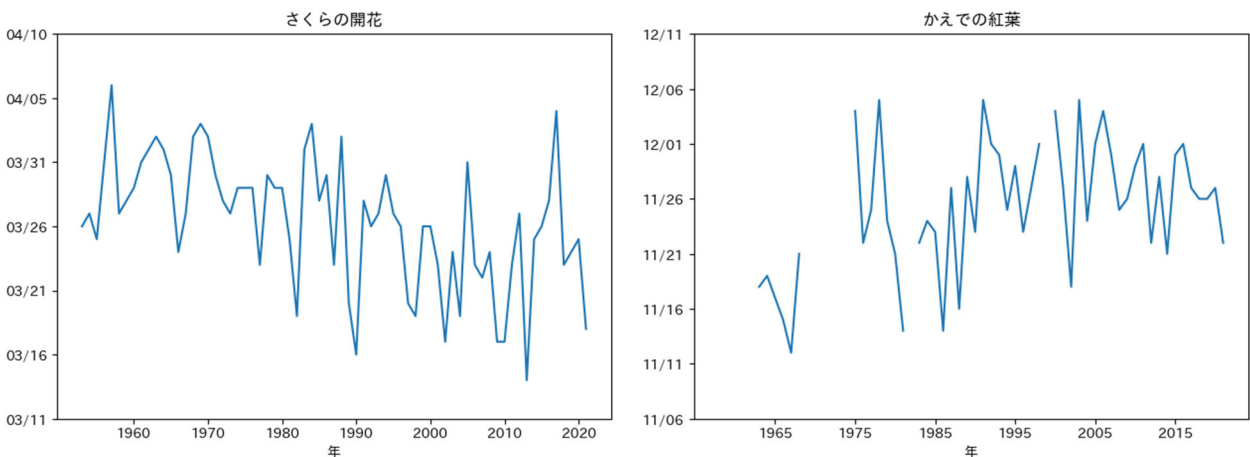
2) 自然生態系

① 主な気候変動の影響

サクラの開花やセミの鳴き始める時期が早まったり、カエデの紅葉が遅れたりするなど、生物季節に変化が生じています。

また、気温の上昇による亜熱帯・熱帯の外来植物の定着や、河川水温の上昇によるグッピーやティラピアなどの外来魚の定着、海水温上昇による藻場の消失が懸念されます。

■大分県のサクラの開花時期とカエデの紅葉時期の経年変化



※事象が観測されなかった等の理由でグラフが途切れることがあります。

出典：気象庁「生物季節観測の情報」

② 適応策

市民の取組

- ・ 飼育しているペットや熱帯魚は最期まで責任をもって飼育します。
- ・ 市が実施する外来生物駆除の取組に協力します。

市の取組

- ・ 気候変動による生物季節の変化について、市民に周知・啓発します。
- ・ 飼育している熱帯魚を野外に放流したり、ペットを逃がしたりしないように、市民に周知・啓発を行います。
- ・ 外来生物が定着することによる被害について、市民に周知・啓発を行うほか、外来生物駆除の取組を実施します。

3) 水環境・水資源・自然災害・沿岸域

① 主な気候変動の影響

渇水の深刻化が予測されています。渇水の増加や、水の需要期と供給可能な時期とのミスマッチは、水道水、農業用水、工業用水等の多くの分野に影響を与える可能性があります。

本市では大きな被害はありませんでしたが、平成 29 年 7 月九州北部豪雨や令和 2 年 7 月豪雨など、県内において局所的な豪雨とそれに伴う土砂災害が発生しています。将来的には、短時間強雨の頻発化などに伴い、豪雨・土砂災害の発生リスクは高まっていくことが予測されています。

また、地球温暖化による海面の上昇も観測されています。海面上昇の主な原因は、海水の温度上昇による膨張と氷河や氷床の融解であると言われています。IPCC の第 6 次評価報告書によると、世界平均海面水位は 1901 年から 2018 年までの間に 20 cm 上昇しました。また、最も地球温暖化が進んだ場合、海面水位は 2100 年までに最大 101 cm 上昇すると予測されています。

② 適応策

市民の取組

- 日常生活における節水を心がけます。
- 日頃から自助・共助を意識し、自然災害への備え（気象情報の確認、ハザードマップの確認、防災用具の準備、水や食料の備蓄、気象災害用の保険への加入、防災訓練への参加）を心がけます。
- 自然環境が持つ災害緩和の機能を防災・減災に活用する考え方（Eco-DRR¹⁵）について学習し、防災・減災機能を持つ地域の自然環境の保全・再生の取組に参加・協力します。

事業者の取組

- 事業活動における水の有効利用を図るとともに、節水を心がけます。
- 大規模災害等の不測の事態が発生した場合において、最低限必要な業務を継続するための体制整備に係る基本方針として「業務継続計画」を定めます。
- 事業所の防災対策を進めます。
- 市と災害時応援協定を締結し、大規模災害時における円滑な災害対応に協力します。

¹⁵ 森林や田畑が持つ貯水機能、ため池や水田、遊水地（湿地）が持つ洪水を緩和・抑制機能、海岸沿いの松林が持つ防風機能、干潟や砂浜が持つ高波の影響の軽減機能など、地域の自然環境が持つ機能を防災・減災に活用していく考え方のことをいいます。参考：「豪雨災害分野における適応アクションプラン」（気候変動適応九州・沖縄広域協議会）。

- 自然環境が持つ災害緩和の機能を防災・減災に活用する考え方（Eco-DRR）について学習し、防災・減災機能を持つ地域の自然環境の保全・再生の取組に参加・協力します。

市の取組

- 節水機器の使用奨励や上手な節水方法についての情報提供等に努め、住民の節水意識の高揚を図ります。
- 渇水時には、農業用水の取水量の調整を行います。
- 自然災害に関するハザードマップを市民へ配布し、普及啓発を進めます。
- 自然環境が持つ災害緩和の機能を防災・減災に活用する考え方（Eco-DRR）に基づき、防災・減災機能を持つ地域の自然環境の保全・再生を推進します。
- 避難所表示板や避難地案内板などの整備を引き続き行います。
- 研修会、ホームページや印刷物などによる情報提供により、市民への防災意識の啓発を行います。
- 非常時を想定した避難訓練を実施します。
- 非常時の資機材や食料、生活必需品を備蓄します。
- 大規模災害時における円滑な災害対応のため、民間事業者等との災害時応援協定を締結します。
- 台風接近や大雨警戒時に住民一人一人がとるべき避難行動を時系列でまとめた行動計画（マイ・タイムライン）の作成を推進します。
- 国東市災害廃棄物処理計画により、処理に関する基本的な考え方や必要な事項を定めます。

豪雨災害分野における適応アクションプランとは

九州・沖縄地域は、毎年のように激甚な豪雨災害が発生する、日本の中でも豪雨災害リスクが高い地域です。一方で、温暖な気候の中で育まれた豊かで多様な自然環境が存在しており、自然環境や地形を活用した防災・減災の技術も多く残っています。

気候変動適応九州・沖縄広域協議会では、激甚化が懸念される豪雨災害に対応するため、地域に存在する自然環境等を活用し防災・減災を図るEco-DRR（生態系を活用した防災・減災）の考え方に基づく取組を実践するために必要な情報をとりまとめています。



九州・沖縄地域のEco-DRR ランドスケープイラスト

出典：気候変動適応情報プラットフォーム「豪雨災害分野における適応アクションプラン」

4) 健康

① 主な気候変動の影響

日本全国で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）の増加傾向が確認されています。将来的にも暑熱による高齢者の死亡者数が増加することが予測されています。

2023年5月に気候変動適応法が改正され、熱中症予防の対策を強化するための仕組みが創設されるなど、熱中症対策がより推進されています。本市においても、熱中症対策への一層の推進が求められています。

② 適応策

市民の取組

- 適度な休憩及び水分・塩分補給など、熱中症の対策を実施します。
- 熱中症警戒情報（熱中症警戒アラート）の発令時には、屋外での活動を控え、昼夜を問わず冷房等を使用するなど、普段以上の熱中症対策を実施します。
- 熱中症特別警戒情報¹⁶の発令時には、上記の対策に加えて、必要に応じて熱中症一時休憩所¹⁷へ避難します。
- 熱中症対策普及団体¹⁸やその他の福祉等関係団体、孤独・孤立対策に取り組む関係団体に参加・協力して、熱中症弱者の見守りや熱中症予防行動の呼びかけ活動に取り組みます。

事業者の取組

- 従業員への暑さ指数（WBGT）の周知、適度な休憩及び水分・塩分補給を徹底します。
- ミスト扇風機の設置、空調付ジャケットの支給等、従業員の作業環境を整えます。
- 熱中症警戒情報（熱中症警戒アラート）、または、熱中症特別警戒情報の発令時には適切な熱中症対策を実施し、従業員の健康への被害が出ないように努めます。
- 熱中症一時休憩所の取組に協力します。

¹⁶ 2023年度の気候変動適応法の一部変更より創設された制度で、深刻な健康被害が発生し得る極端な高温時に備え、熱中症警戒情報（熱中症警戒アラート）より一段上に新たに位置付けられた警戒情報です。他の措置とも連動した、より強力かつ確実な熱中症対策を講じることができます。

¹⁷ 一般的に熱中症予防を目的として提供される休憩場所。市民が外出時に暑さで体調不良を感じた際に水分補給などをしながら休憩することができる場所（熱中症避難所）で、公民館や図書館などの公共施設、ショッピングモールなどの協力民間施設の指定が想定されています。

¹⁸ 熱中症対策の普及啓発等に取り組むNPO法人等の民間団体などを熱中症対策普及団体として市町村長が指定する制度。地域の実情に合わせた普及啓発により、高齢者等の熱中症弱者の予防行動を徹底することを目的としています。

市の取組

- ・ 熱中症対策について防災行政無線機、ホームページ、広報紙、SNS、パンフレット等により情報を周知し、市民への普及啓発を行います。
- ・ 熱中症特別警戒情報発令時には、速やかに市民に情報を伝達し、健康被害の防止に努めます。
- ・ 熱中症対策普及団体やその他の福祉等関係団体、孤独・孤立対策に取り組む関係団体に対して、熱中症弱者の見守りや熱中症予防行動の呼びかけ活動を依頼します。
- ・ 公共施設や商業施設などを熱中症一時休憩所に指定することを検討します。
- ・ 九州・沖縄地域での熱中症対策の基本的な方向性や具体的な取組の流れを取りまとめた「暑熱対策分野における適応アクションプラン」(気候変動適応九州・沖縄広域協議会)を参考に、本市で実施可能な適応策を検討・推進します。

暑熱対策分野における適応アクションプランとは

九州・沖縄地域は高齢者の人口あたり熱中症救急搬送者数が全国的にも多い傾向にあり、高齢者の熱中症の予防や重症化防止に資するソフト面・ハード面の暑熱対策を優先的に実施していく必要があります。

気候変動適応九州・沖縄広域協議会では、今後気候変動等の影響もあり増大が懸念される熱中症リスクに対応するため、熱中症発症リスクが高い高齢者等を主な対象として、確実な情報伝達や予防行動につながる効果的な注意喚起、まちなかや教育現場等における暑さ対策の実践の際に活用できる情報を取りまとめました。各種ツールを活用し、庁内や地域内で推進体制を構築しながら、熱中症死亡者ゼロの九州・沖縄地域を目指していきましょう。

出典：気候変動適応情報プラットフォーム「暑熱対策分野における適応アクションプラン」