

\\ 香川県の //

気 候 変 動

と

適 応



穏やかな瀬戸内海に囲まれ豊かな自然を持つ香川県。

そんな香川県でもさまざまな分野において、

地球温暖化による、気候変動の影響を受けています。

こうした影響に対し、被害を少なくするにはどうすればいいのか。

この冊子では香川県の現状や

気候変動への対策などを紹介しています。

気候変動についての理解を深め、

その影響に備えるきっかけにしてください。



香川県の
環境にくわしい
白くま博士

気候変動と地球温暖化 P.2

気候変動の影響 / 香川県民に聞きました! ... P.3

緩和と適応 P.5

香川県の緩和策 P.6

香川県の適応策 P.7

農業分野への影響 P.11

健康分野への影響 P.13

気候変動と地球温暖化

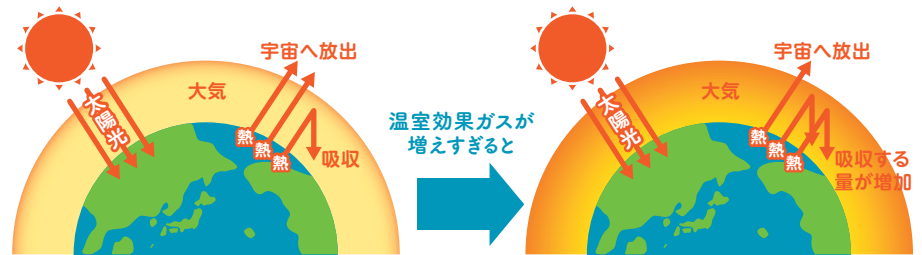
気候変動とは

気候とは、ある程度の期間を平均して見た、気温や降水量などの大気の状態のこと。この気候は常に一定ではなく変動しています。その要因は、「1.人間の活動に無関係な自然現象によるもの」と、「2.人間の活動によって出た温室効果ガスによるもの」とされており、近年多発している記録的な高温や集中豪雨などの異常気象は、2つ目の要因によるものと言われています。

地球温暖化とは

人間の活動が活発になるにつれて二酸化炭素やメタンなどの温室効果ガスが大気中に放出され濃度が高まり、地球全体の気温が上昇する現象のことを「地球温暖化」と言います。

温室効果ガスと地球温暖化のしくみ



地球を取り囲む温室効果ガスには、太陽の光で暖められた熱の一部を宇宙へ逃がさないようにする働きがあり、このガスのおかげで地球は適度な温度を保っています。

大気中の温室効果ガスの濃度が高まると、熱を吸収する量は増え、宇宙に放出する量が減り、気温が上昇します。

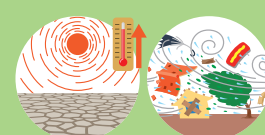
つまり
こういう
しくみだね

温室効果ガスの増加



化石燃料の使用など、人間活動の拡大にともなって二酸化炭素などの温室効果ガスが増加し、地球の気温上昇

気候の変動



高温や大雨、干ばつなどの極端な気象現象の増加
・海面水位の上昇

気候変動の影響



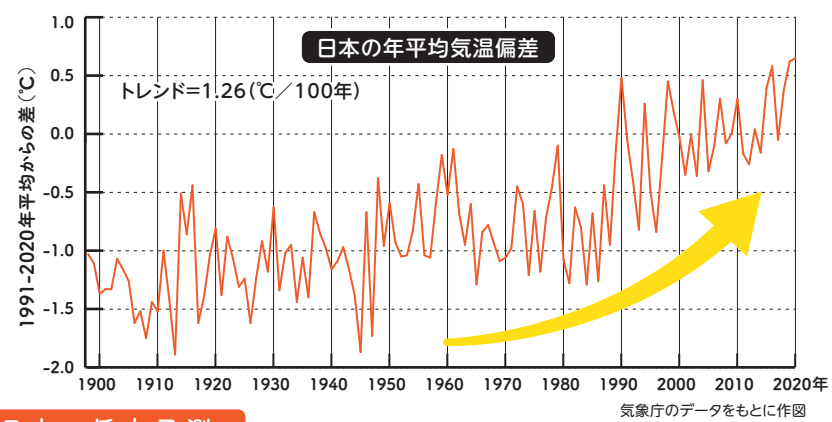
生活、社会、経済、自然環境などに影響を与える



気候変動の影響

日本の気候の変化

日本の平均気温は、1898(明治31)年の統計開始以降、様々な変動を繰り返しながら上昇しています。特に、1990年代以降、高温となる年が頻出しています。日本の気温上昇が世界の平均に比べて大きいのは、日本が、地球温暖化による気温の上昇率が比較的大きい北半球の中緯度に位置しているためと考えられます。



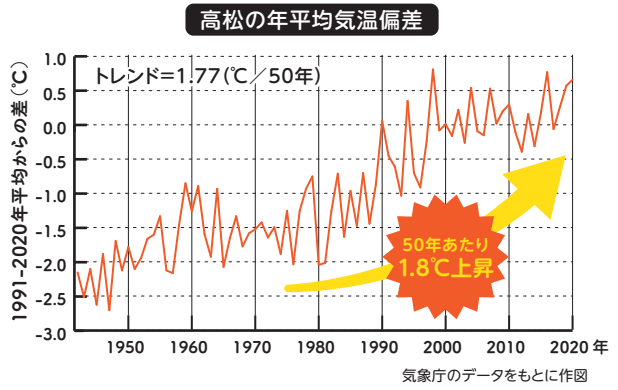
日本の将来予測

21世紀末の日本の年平均気温は20世紀末に比べて、温室効果ガスの排出量を抑えた場合は約1.4°C上昇、非常に高い温室効果ガスの排出量が続いた場合は約4.5°C上昇すると予測されます。

【日本の気候変動2020】(文部科学省・気象庁)をもとに作成

香川県の気候の変化

高松の年平均気温は、長期的に上昇しており、50年あたり約1.8°Cの割合で上昇しています。高松では、地球温暖化の影響に加えて、観測所が都市部にあることによるヒートアイランドの影響があり、気温の上昇幅が日本平均(100年あたり1.26°Cの割合で上昇)より大きくなっています。



香川県の将来予測

将来の気温変化として、21世紀末の気温の変化予測では、20世紀末に比べて年平均で4.1°C上昇し、季節によっては3.6°C~4.4°C程度の上昇が予測されています。季節別では、秋と冬の上昇が最も大きくなることが予測されています。

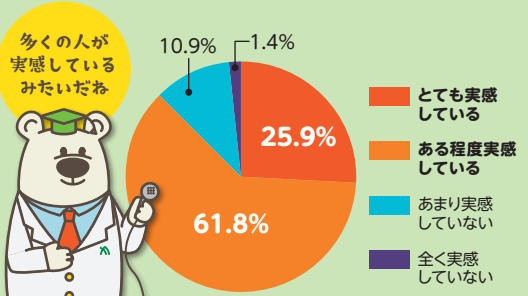
猛暑日数、真夏日数及び熱帯夜日数は増加し、冬日日数は減少しています。将来、高松の猛暑日は、年間で50日程度増加し約60日となり、熱帯夜は70日程度増加し約90日になるとされています。また、冬日は大幅に減少すると予測されています。

直近10年間の短時間強雨(1時間あたり降水量30mm以上)の平均年間発生回数は、統計開始当初の10年間と比較して約1.4倍に増加しており、雨の降る日数は減少傾向(無降水日数は増加傾向)にあります。

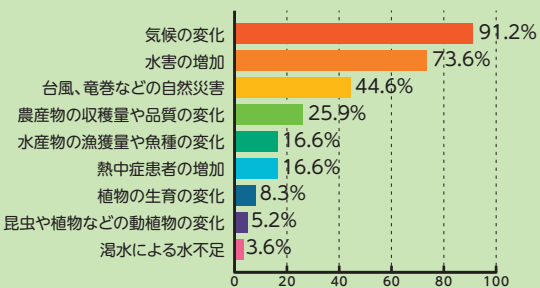
出典:香川県地球温暖化対策推進計画

香川県民に聞きました!

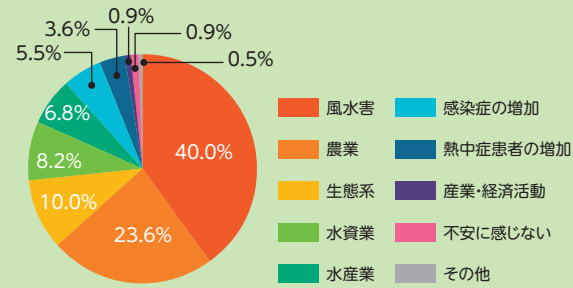
Q1 | 日常生活の中で、気候変動の影響を実感することがありますか。



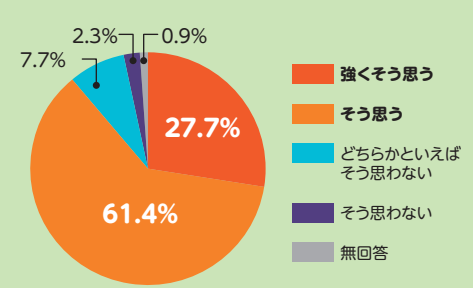
Q2 | どのような事象から気候変動の影響を実感しましたか。



Q3 | 将来、どのような影響に最も不安を感じますか。



Q4 | 今後、適応策をご自身が取り組むべきだと思いますか。



緩和と適応

気候変動の影響は気温の上昇、大雨や暴風による災害などの自然災害ばかりではなく、農作物の品質低下、熱中症など様々な形で私たちの生活に既に現れており、今後も影響は大きくなると考えられています。

気候変動への対策として、「緩和」と「適応」の2つが必要です。

緩和
とは

気候変動を抑えるために
最も必要かつ重要な対策

適応
とは

悪影響を最小限に
抑えるために不可欠な対策



原因を少なくする

人間社会や自然への影響を回避するため、地球温暖化の原因となる温室効果ガスの排出を抑制し、気候変動を防止する取組です。

影響に備える

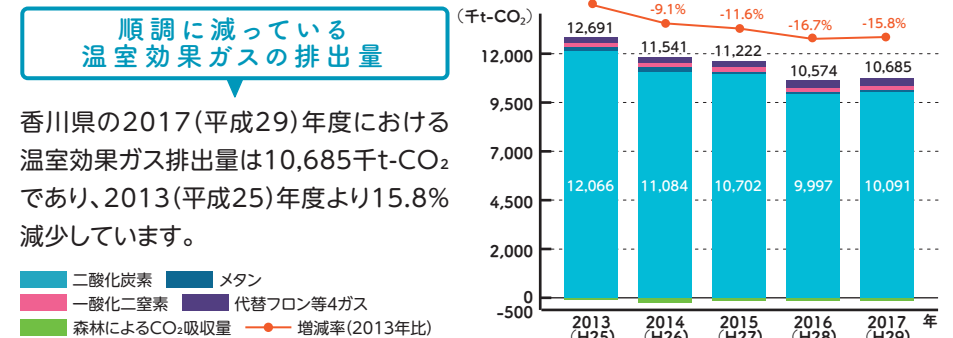
緩和を最大限に実施しても避けることのできない気候変動に対して、その被害を軽減し、生活ができるようにしていく取組です。

香川県の 緩和策

香川県では、2006(平成18)年には、地域レベルでの地球温暖化対策を推進するため、地球温暖化対策の推進に関する法律に基づき、「香川県地球温暖化対策推進計画」を策定し、県民、事業者、行政が、それぞれの役割に応じて、地球環境の保全に資する行動をとることで、地球温暖化対策に取り組んできています。

順調に減っている 温室効果ガスの排出量

香川県の2017(平成29)年度における温室効果ガス排出量は10,685千t-CO₂であり、2013(平成25)年度より15.8%減少しています。



■ 二酸化炭素 ■ メタン
■ 一酸化二窒素 ■ 代替フロン等4ガス
■ 森林によるCO₂吸収量 ● 増減率(2013年比)

第4次 香川県地球温暖化対策推進計画 (2021年10月)

基本
目標

脱炭素社会の実現に向けて
地域とともに取り組む地球環境の保全

削減
目標

温室効果ガス排出量を2025(令和7)年度に
2013(平成25)年度比で33%削減します。

目標に向けた対策 (緩和策)

01	徹底した省エネルギーの推進	・脱炭素に向けたライフスタイル・ワークスタイルの選択と定着の促進 ・省エネ型設備・機器等の導入促進 ・脱炭素に向けた“まちづくり”の推進
02	再生可能エネルギー等の導入促進	・太陽光発電の導入促進 ・エネルギー源の多様化の促進
03	森林整備と都市緑化の推進	・森林整備の推進 ・都市緑化の推進
04	CO ₂ 以外の温室効果ガス対策の推進	・CO ₂ 以外の温室効果ガス対策の推進

2050年までに
二酸化炭素の排出を
実質ゼロを目標に
しているんだよ



香川県の 適応策

香川県での現状の影響や将来予測される影響、それに対する適応の方針を、7つの分野に分けて紹介します。(詳しくは「香川県地球温暖化対策推進計画」に掲載されています。)



農業・林業・
水産業



自然災害・
沿岸域



県民生活・
都市生活



水環境・
水資源



健康



自然生態系



産業・
経済活動

各分野で
どんな対策が
行われているのか
見てみよう！



水環境・水資源

香川県の現状

- ▶ 水温の上昇傾向
- ▶ 短期集中降雨の増加
- ▶ 無降雨・少雨による給水制限、香川用水の取水制限

将来予測

- ▶ 富栄養ダム湖の増加のおそれ
- ▶ 渇水や水温上昇にともなう水質悪化の懸念
- ▶ 海面水位の上昇による地下水の塩水化の懸念

香川県の適応の方針

- ▶ 水質の常時監視
- ▶ 家庭や工場事業場からの汚濁負荷の削減対策
- ▶ 水資源施設整備や既存施設の効率的な活用
- ▶ 地下水の保全及び適正利用の推進



農業・林業・水産業

詳しくは
P.11へ

香川県の現状

- ▶ 気温上昇による品質の低下
- ▶ 高温・多雨等による定植作業の遅れ、生育不良や生理障害の発生
- ▶ 病害虫の増加
- ▶ 暑熱による家畜の生育低下や生産性低下
- ▶ 養殖ノリの収穫量減少、養殖ハマチの適水温期間長期化による収量増加
- ▶ 少雨の頻度増加によるため池管理における用水不足の発生

将来予測

- ▶ 病害虫の分布域の拡大・北上、発生量の増加のおそれ
- ▶ 雑草の定着可能域の拡大・北上のおそれ
- ▶ 品目によっては栽培困難地域拡大のおそれ
- ▶ 漁獲対象魚種の分布域の変化の可能性、養殖に不適になる海域の発生のおそれ
- ▶ 高齢級化が進むスギ・ヒノキ人工林における風害増加の懸念

香川県の適応の方針

- ▶ 地球温暖化に対応できる県オリジナル品種の開発
- ▶ 病害虫発生の子察および情報提供
- ▶ 高温時期の家畜飼養管理に関する指導や、暑熱対策の情報提供
- ▶ 海洋環境のモニタリング調査実施
- ▶ 海域環境に対応した養殖技術の開発・普及



自然生態系

香川県の現状

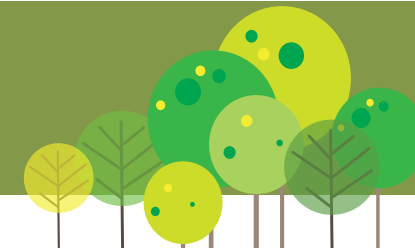
- ▶ スギ林の衰退、脆弱性増加
- ▶ ニホンジカ、イノシシの分布域拡大
- ▶ ニホンジカの分布拡大に伴う植生への食害・剥皮被害等の影響

将来予測

- ▶ モウソウチク、マダケの分布適地の高標高への拡大のおそれ
- ▶ ブナ、アカガシ、モミなどの分布適地縮小のおそれ
- ▶ 分布域やライフサイクルの変化等による種の絶滅の懸念
- ▶ 侵略的外来種の侵入の懸念

香川県の適応の方針

- ▶ 里山森林資源の利活用への支援
- ▶ 植栽、間伐等森林整備への補助や県産木材の利用の促進
- ▶ 侵略的外来種の確認状況等の情報収集等
- ▶ 人工林幼齢木の食害や皮はぎの被害防止のための支援





自然災害・沿岸域

香川県の現状

- ▶大雨事象の頻度増加、短時間降雨の強度増大
- ▶各地で洪水被害や内水氾濫が発生
- ▶日本周辺の海面水位が上昇傾向
- ▶土砂災害、深層崩壊、同時多発型表層崩壊・土石流、土砂・洪水氾濫による大規模土砂災害の発生

将来予測

- ▶気温上昇に伴う洪水による被害増大
- ▶海岸浸食の可能性の増加
- ▶高潮・高波による被災リスクの増大
- ▶土砂・洪水氾濫の発生頻度の増加



香川県の適応の方針

- ▶計画的・効率的な河川改修、災害予防施設整備等のハード対策推進
- ▶水害リスク情報の共有、住民の避難確保体制の整備等ソフト対策の充実・強化
- ▶海岸整備の実施
- ▶防災対策（ハザードマップ、かがわ防災Webポータル）



産業・経済活動

香川県の現状

- ▶全国的には、大規模な自然災害による様々な被害（工場・事務所等の破損等による操業の停止、売上の減少、原材料の供給停止など）
- ▶全国的には、自然災害とそれに伴う損害保険の支払額の著しい増加

将来予測

- ▶企業の生産過程、生産物の販売、生産施設の立地等の経営環境等への影響のおそれ
- ▶新たなビジネス機会の創出の可能性
- ▶夏季の観光快適度低下、春季・秋～冬季の観光快適度上昇の懸念

香川県の適応の方針

- ▶事業者向けセミナー等による情報提供
- ▶BCP（事業継続計画）の策定運用促進
- ▶事業者のESG（環境配慮型）の投資を促進
- ▶災害に備えた観光客受入環境の整備
- ▶現場での熱中症対策で必要となる経費の適切な計上



健康

詳しくは P.13へ

香川県の現状

- ▶熱中症救急搬送人員、医療機関受診者数、熱中症死者数の増加
- ▶気温上昇による、粒子状物質を含む様々な汚染物質の濃度が変化

将来予測

- ▶暑熱による死亡者数増加
- ▶暑さ指数上昇にともなう、屋外活動可能時間の短縮
- ▶蚊媒介感染症等の発生リスク拡大の懸念

香川県の適応の方針

- ▶予防法及び対処法の周知等、熱中症対策の普及啓発
- ▶教職員向け熱中症対策研修等の実施
- ▶蚊の発生状況等定点モニタリング調査実施
- ▶ダニ媒介感染症・蚊媒介感染症の啓発
- ▶大気汚染常時監視、有害大気汚染物質調査、排出基準の遵守状況監視等



県民生活・都市生活

香川県の現状

- ▶豪雨や台風、海面水位の上昇による各種インフラへの影響
- ▶渇水による水道インフラへの影響
- ▶動植物の生物季節の変化（サクラ開花日、紅葉日など）
- ▶熱中症リスクの増加

将来予測

- ▶気象災害に伴って廃棄物の適正処理への影響、災害廃棄物の発生
- ▶熱ストレスの増加による健康影響の悪化、労働生産性の低下
- ▶サクラ等を観光資源とする地域への影響の懸念

香川県の適応の方針

- ▶水道施設の更新・耐震化等を支援
- ▶地下水活用のための、井戸情報のデータベース化
- ▶道路法面対策や路面冠水対策等の実施
- ▶災害廃棄物処理体制の充実・強化
- ▶生物季節の変化に合わせた対応策等の実施 ▶都市緑化の推進



農業分野への影響

近年の、気温の上昇、大雨、暴風などは香川県の農産物に大きな影響を与えています。影響を少しでも軽減するために、さまざまな取り組みを行っています。

生産現場での事例



にんにく

影響

冬期の気温、地温上昇の影響により、スポンジ球^{*}が増加!?

^{*}鱗片に分かれずに1つの大きな球になること
^{*}10年ほど前から発生しており、多発する年もある



スポンジ球

取組み

スポンジ球の発生が少ない品種・系統の選抜や地温上昇を抑えるマルチの種類の検討

その他の影響と取組み

- ▶ 春先の高温が主な原因で白絹病の発生増
→ 適期防除、薬剤の検討
- ▶ 多雨、降水量の増加で水はけの悪化、発芽不良が起こり、収量の低下
→ 畝を高くするなどの排水対策



マルチの種類を検討中

など



青ねぎ

影響

- ▶ 伸長抑制
- ▶ 葉先の枯れ
- ▶ 気温上昇の影響で害虫が増加【アザミウマ類、ハモグリバエ、鱗翅目類】
- ▶ 高温、多雨が影響で病害が増加【べと病、ウイルス病^{*}(IYSV)】
^{*}ウイルス病はネギアザミウマが媒介



アザミウマ被害葉



べと病

取組み

- ▶ 白色マルチを利用して地温上昇を防ぐ
- ▶ かん水チューブを活用し、地温上昇を抑制する
- ▶ 夏期の高温耐性のある品種の選定
- ▶ ハウス育苗の場合、循環扇を使用
- ▶ 排水対策の実施



白色マルチ



オリーブ

影響

収穫時期の多雨が影響し、晩秋の気温が下がらず炭疽病^{*}の発生が治まらない

^{*}カビが原因の病気、果実が腐敗する



炭疽病を発病した果実

取組み

排水対策の実施や収穫時期を早めるなどの対応とともに、炭疽病に強い品種の開発

その他の影響と取組み

- ▶ 30℃以上で増殖しやすい病原菌であるため立枯病が懸念される
→ 夏期のかん水に点滴チューブを利用
- ▶ 冬場の気温上昇で害虫の活動期間が長く、被害増加【オリーブアナアキゾウムシ、ミナミアオカメムシ、ハマキムシなど】
→ 適期防除、薬剤の検討



アブラムシ媒介のウイルス病



レタス

影響

- ▶ 気温上昇の影響で害虫が増加【アブラムシ類、鱗翅目類、ナメクジ】
- ▶ 防除回数の増加、薬剤に対する抵抗性の発達
- ▶ 気温、湿度、降水量などの影響で病害が増加【菌核病、べと病、腐敗病】
- ▶ 正常に結球しない



アブラムシ媒介のウイルス病

取組み

- ▶ 適期防除、薬剤の検討
- ▶ トンネル栽培の温度管理の適正化
- ▶ 畝を高くするなどの排水対策
- ▶ 結球しやすい品種の選定
- ▶ 暑さに強い品種の選定



トンネル栽培

香川県気候変動適応センターの調査による



農業分野への影響について専門家に聞いてみました

CO₂増加の影響はもう現れている

温暖化はともかく、前世紀からのCO₂の急激な増加は異常な状態と言えます。このCO₂濃度の増加の影響はすでに生物圏で発現していることを示す報告があります。それは、1750年頃の14種類の植物標本と1985年の植物を比べ、葉にある気孔という器官の密度を調査した結果、その気孔密度が減少していたというものです。また、葉の厚さについても薄くなっていたと報告されています。

高CO₂濃度の時代がやがて来るだろうではなく、もうすでに植物に影響がはじめていくほどの濃度の時代に我々は今生きているということを、しっかりと認識すべき時です。

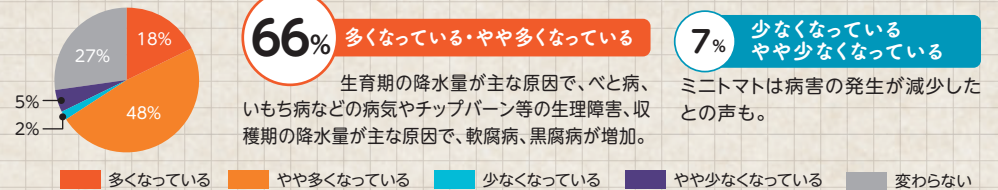
香川大学農学部 松村 伸二 准教授



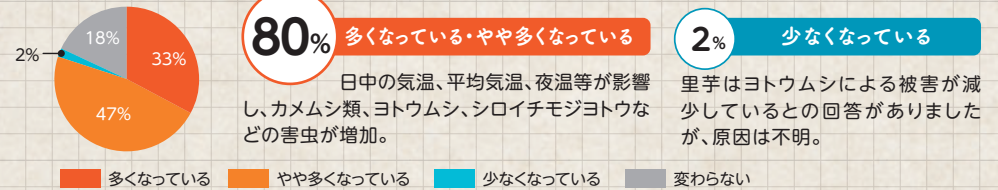
香川県農業士^{*}・青年農業士へのアンケート結果

^{*}自らが農業のプロとして優れた農業経営を営むとともに、地域の農業振興のリーダーとして担い手の育成や農村地域活動に積極的に参加している農業者

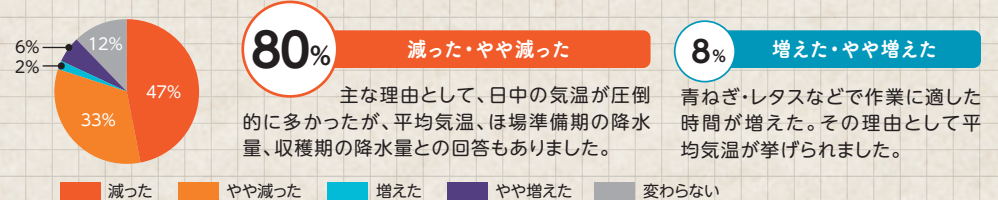
Q1 | 農作物の病害の発生は気候変動の影響を受けていると思いますか。



Q2 | 農作物の虫害の発生は気候変動の影響を受けていると思いますか。



Q3 | 農作物の栽培等に関する労働環境の内、気候変動の影響を受けて、作業に適した時間は変化していると思いますか。



健康分野への影響

近年、熱中症による死亡者数・救急搬送人員数は全国的に増加傾向にあります。気候変動等の影響による気温の上昇を考慮すると熱中症対策は極めて重要です。

香川県の熱中症患者も増加傾向にあり、

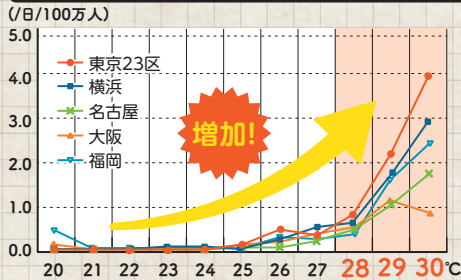
2020(令和2)年には救急搬送人員数(人口10万人あたり)が**全国7位**でした。

熱中症予防に大切なWBGTってなに？

WBGTとは、**気温・湿度・日差し**この3つを考慮した、熱中症と関連のある暑さ指数のことです。



熱中症患者発生率と日最高暑さ指数(WBGT)



暑さ指数(WBGT)が28°Cを超えると熱中症患者は著しく増加する様子が分かります。



健康分野への影響について専門家に聞いてみました

気温上昇に備えて対策を心がけましょう

ここ100年間で、日本の平均気温は約1°C上昇しています。高松の平均気温は全国平均よりも上昇割合が大きく、この理由としては、地球温暖化に加えてヒートアイランドが影響していると考えられています。現状以上の温暖化対策をとらなかった場合、21世紀末における日本の年平均気温は、20世紀末と比べて約4.5°C上昇すると予測され、夏季の高温は大変厳しい状況になると予想されます。



環境省と気象庁が発令している「熱中症警戒アラート」は、県民の皆様にも、危険な暑さへの注意を呼びかけ、健康を守るための重要な情報です。ぜひご活用いただき、発令時には、こまめな水分補給やエアコンの適切な使用など熱中症対策を心がけていただきたいと思います。

香川県気候変動適応センター 香西 清弘 所長

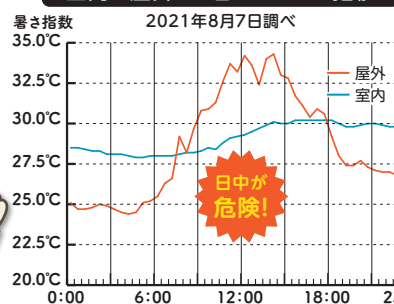
暑さ指数を用いた指針

段階ごとに熱中症を予防するための生活や運動の目安が示されていますので、日常生活の参考にしましょう。

暑さ指数(WBGT)	注目すべき生活活動の目安 ^{※1}	日常生活における注意事項 ^{※1}	熱中症予防運動指針 ^{※2}
31°C以上	すべての生活活動でおこる危険性	高齢者において安静状態でも発生する危険性が高い。外出はなるべく避け、涼しい室内に移動する。	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。
28~31°C ^{※3}	中等度以上の生活活動でおこる危険性	外出時は炎天下を避け、室内では室温の上昇に注意する。	厳重警戒(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 ^{※4} は運動を軽減または中止。
25~28°C ^{※3}	強い生活活動でおこる危険性	運動や激しい作業をする際は定期的に充分に休憩を取り入れる。	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。
21~25°C	強い生活活動でおこる危険性	一般に危険性は少ないが激しい運動や重労働時には発生する危険性がある。	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。

※1 日本気象学会「日常生活における熱中症予防指針Ver.3」(2013)より
 ※2 日本スポーツ協会「熱中症予防運動指針」(2019)より、同指針補足:熱中症のリスクは個人差が大きく、運動強度も大きく関係する。運動指針は、平均的な目安であり、スポーツ現場では個人差や競技特性に配慮する。
 ※3 28~31°Cは28°C以上31°C未満、25~28°Cは25°C以上28°C未満を示します。
 ※4 暑さに弱い人とは体力の低い人、肥満の人や暑さに慣れていない人など

室内と屋外の1日のWBGT推移



屋外における日最高WBGT(運動場)



よりくわしい情報はHPを確認!!

環境省: <https://www.wbgt.env.go.jp/>
 気象庁: <https://www.jma.go.jp/jma/kishou/now/kurashi/netsu.html>



熱中症警戒アラート

熱中症による死亡者数・救急搬送人員数の増加傾向を受け、環境省・気象庁は2021(令和3)年から、暑さへの「気づき」を呼びかけるため「熱中症警戒アラート」の運用を開始しました。

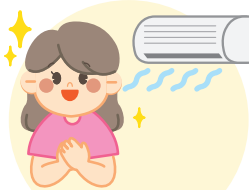
暑さ指数(WBGT)をもとに熱中症の危険性が極めて高い暑熱環境(暑さ指数が33以上)が予測される際に発表し、国民へ熱中症予防行動を促します。

2021年、香川県では**16回(7月4回、8月12回)**の熱中症警戒アラートが発表されました。

アラート発表時の熱中症予防行動例

熱中症警戒アラートとは、熱中症の危険性が極めて高くなると予測される日の前日または当日に発表されます。

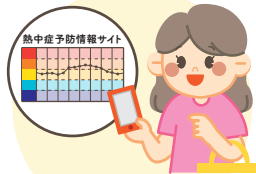
日頃から実施している熱中症予防対策を普段以上に徹底しましょう!



1 不要不急の外出は避け、昼夜を問わずエアコンを使用する。



2 高齢者、子ども、障害者等に対して周囲の方々から声をかける。



3 身の周りの暑さ指数(WBGT)を確認し、行動の目安にする。



4 エアコン等が設置されていない屋内外での運動は、原則中止/延期をする。



5 のどが渇く前にこまめに水分補給する。

など



問い合わせ先

香川県気候変動適応センター(香川県環境保健研究センター内)
TEL:087-825-0400 FAX:087-825-0408
E-mail:kanpoken@pref.kagawa.lg.jp

このパンフレットは「環境省 令和3年度国民参加による気候情報収集・分析委託業務(香川県)」により作成したものです。



このパンフレットは環境にやさしい「FSC®認証材および管理原材料」と、有害な物質がほとんど出ない「植物油インキ」を使用しています。また廃液の出ない「水なし印刷」で印刷しています。