



# どうなる温暖化!? どうするわたしたち!?



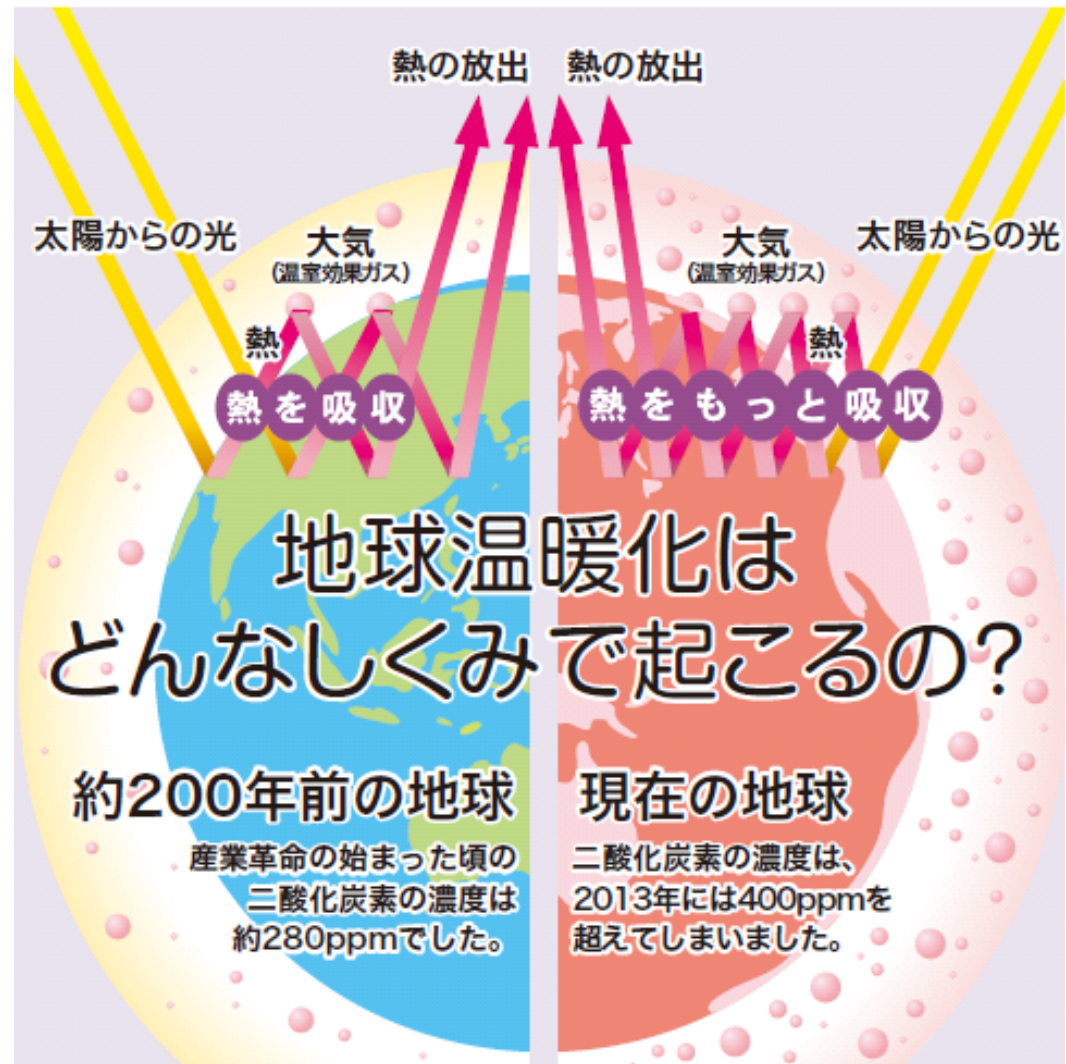
兵庫県農政環境部環境管理局  
温暖化対策課

# 地球温暖化の仕組み

太陽から地球に降り注ぐ光は、地球の大気を素通りして地表を暖めます。  
その暖められた地表から放出される熱を水蒸気や二酸化炭素、メタンなどの温室効果ガスが吸収し、大気を暖めます。

もし大気中に水蒸気や二酸化炭素、メタンなどの温室効果ガスがなければ、地球の平均気温はマイナス19℃くらいになります。

産業革命以降、人間活動により排出される温室効果ガスが急激に増え、熱の吸収が増えた結果、地球が温暖化しています。



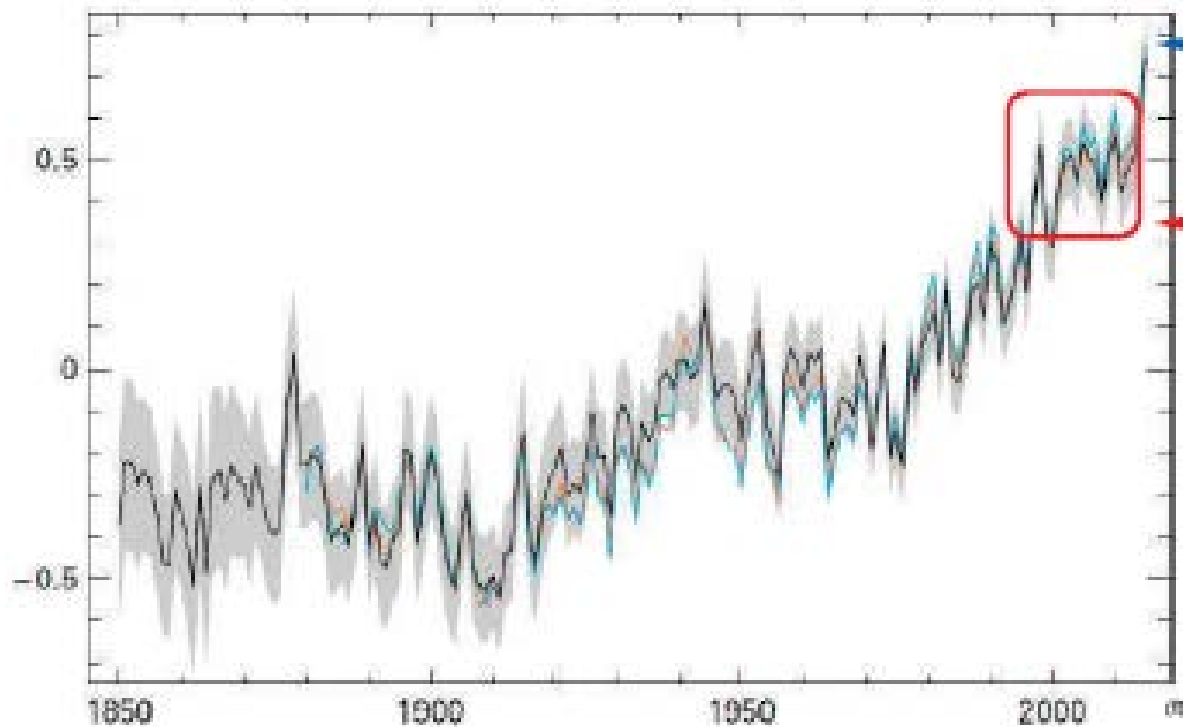
出典：全国地球温暖化防止活動推進センターウェブサイト  
(<http://www.jccca.org/>)

# これまでの世界の気温変化

世界の平均地上気温（陸域と海域の両方を合わせた気温）は、1880年から2012年の132年間の間に $0.85^{\circ}\text{C}$ 上昇しています。2000年～2012年には気温上昇が一時止まったような状態（ハイエイタス）が見られますが、2014年以降の年平均気温は上昇が続いています。

## ●世界の年平均気温の変化

各年の平均気温と  
1961-1990年の平均気温の差( $^{\circ}\text{C}$ )



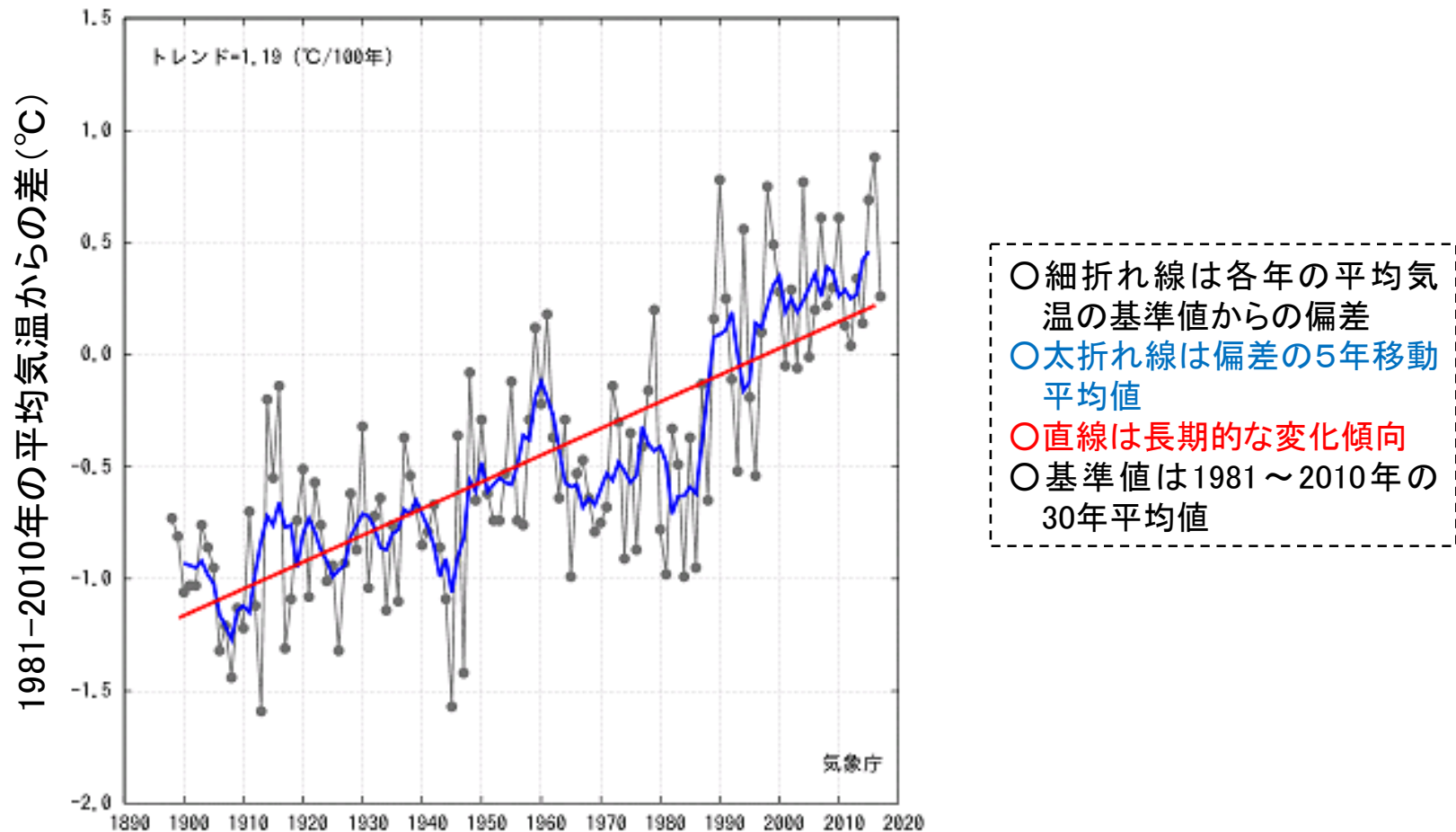
近年は気温が再び上昇

気温上昇が停滞（ハイエイタス）

# これまでの日本の気温変化

日本の年平均気温は、長期的には100年あたり約 $1.19^{\circ}\text{C}$ の割合で上昇しており、特に1990年代以降、高温となる年が頻出しています。

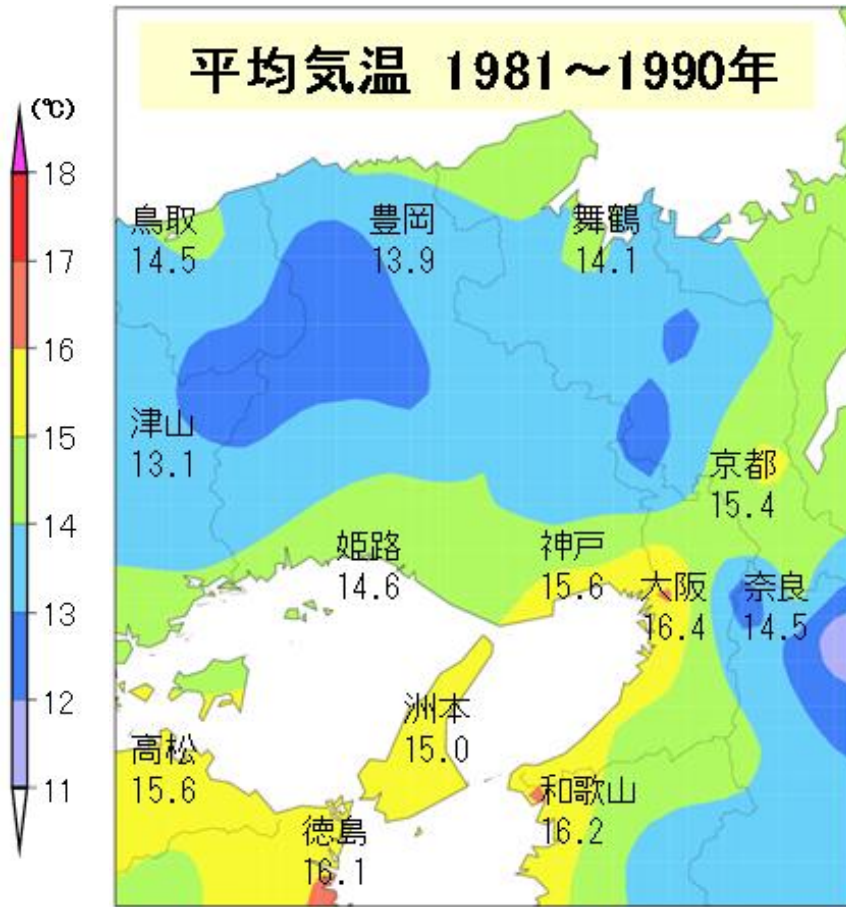
## ●日本の年平均気温の変化



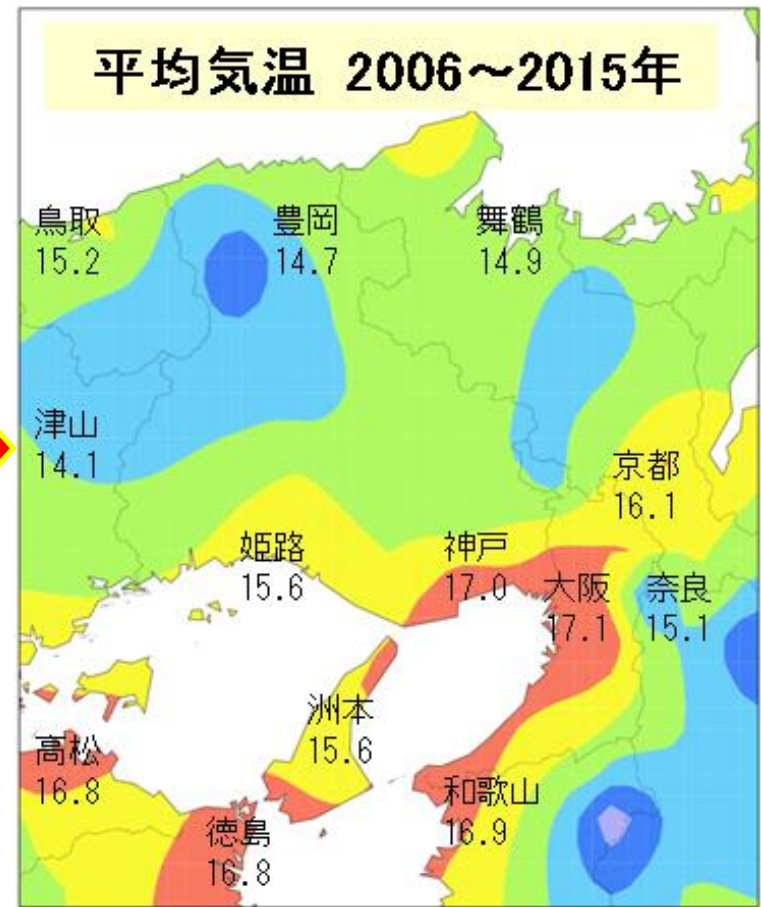
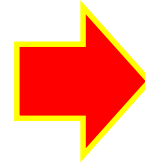
出典: 気象庁「日本の年平均気温の偏差の経年変化(1898～2017年)」を基に改編

# これまでの兵庫県の気温変化

兵庫県の最近の10年間(2006~2015年)の年平均気温は、25年前(1981~1990年)に比べて、15℃以上の領域が広がり、14℃以下の領域が減少しています。



【1981年~1990年の平均気温】



【2006年~2015年の平均気温】

資料提供: 神戸地方気象台

# 将来の世界の気温はどうなるの？

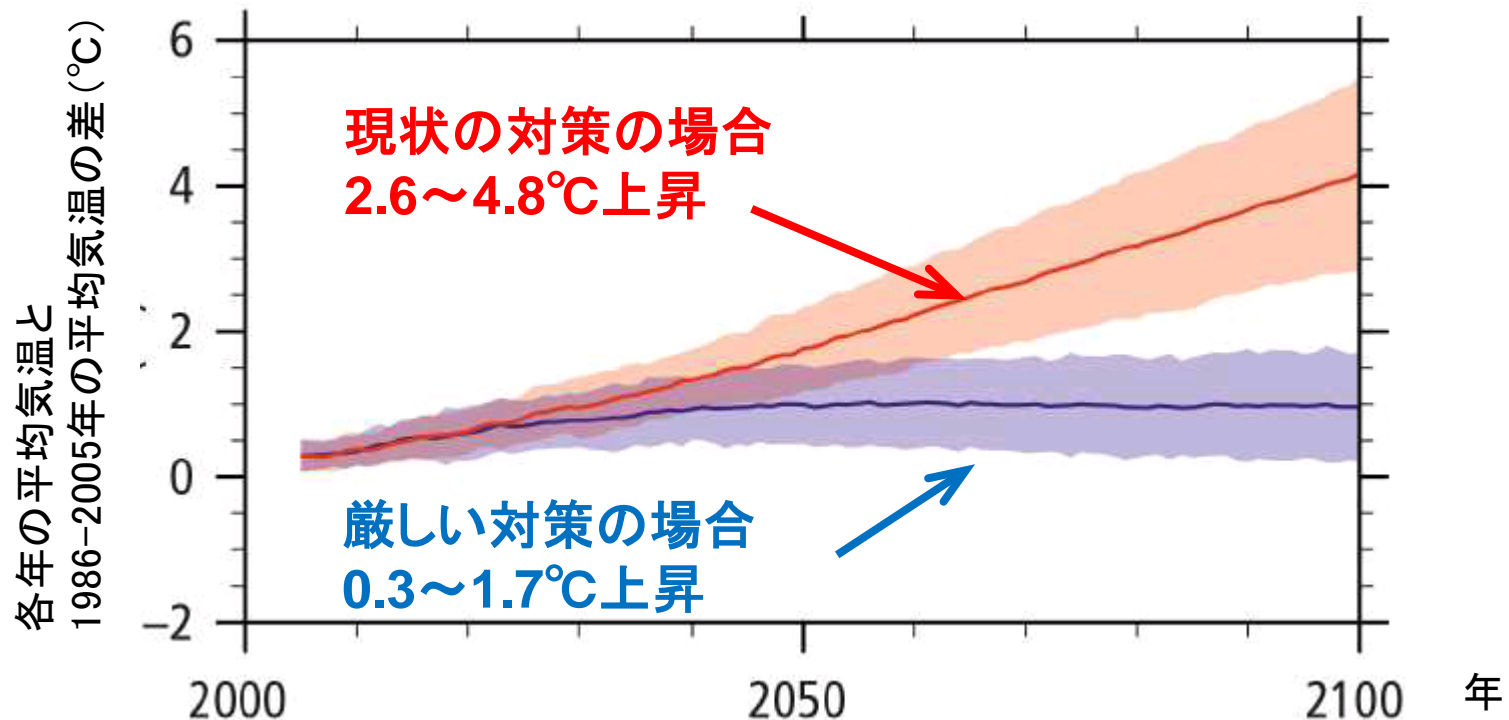
世界の21世紀末※の気温は、これから温暖化対策(温室効果ガスの排出を抑える、または吸収する取組)をどれだけするかで変わります！

**現状の対策のままの場合** →現状※から **2.6～4.8℃上昇**

**可能な限り厳しい対策をした場合** →現状※から **0.3～1.7℃上昇**

※ 21世紀末は2081～2100年、現状は1986～2005年の年平均

## ●世界平均地上気温(陸域と海上の両方を合わせた気温)変化の予測



# 将来の日本の気温はどうなるの？

日本の21世紀末※の気温も、これから温暖化対策をどれだけするかで変わります！

**現状の対策のままの場合**

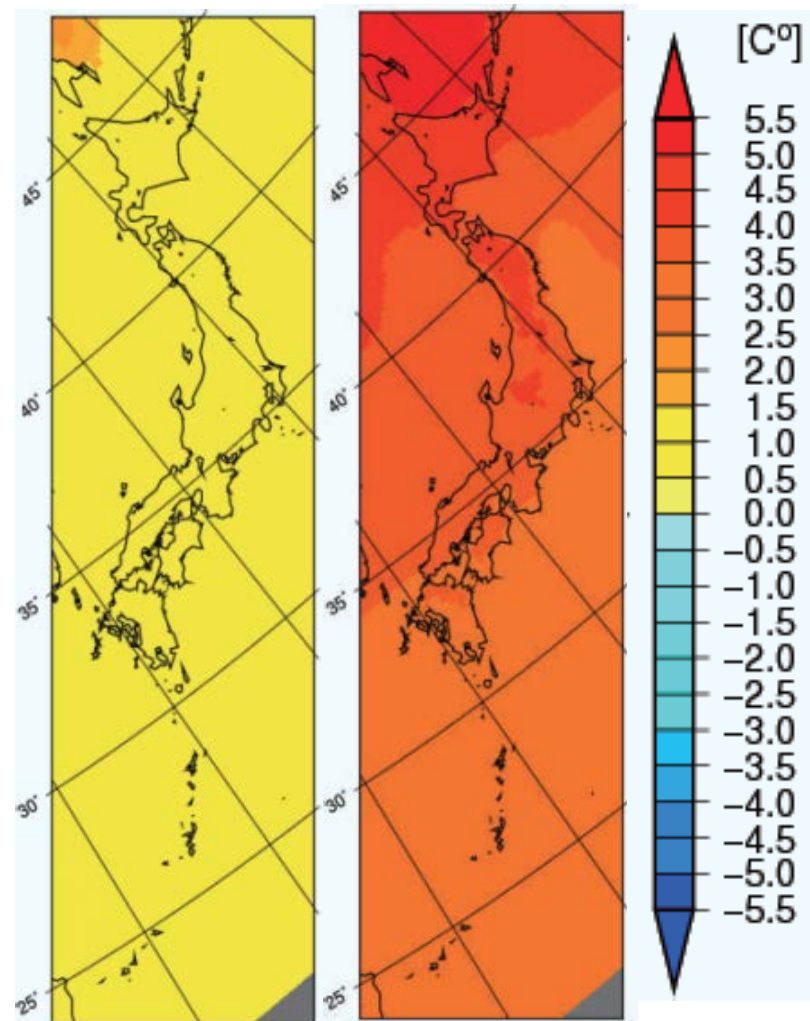
→現状※から 3.4～5.4 °C上昇

**可能な限り厳しい対策をした場合**

→現状※から 0.5～1.7 °C上昇

※ 21世紀末は2080～2100年、現状は1984～2004年の年平均

## ●日本の年平均気温変化の予測



【厳しい対策の場合】

【現状の対策の場合】

出典：環境省、気象庁「21世紀末における日本の気候、不確実性評価を含む予測計算」を基に改編

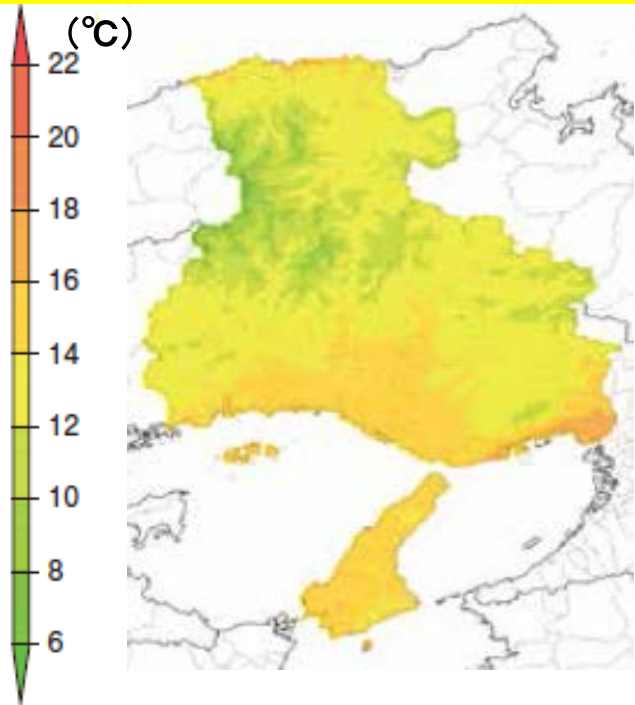
# 将来の兵庫県の気温はどうなるの？

兵庫県の21世紀末※の気温も、これから温暖化対策をどれだけするかで変わります！

**現状の対策のままの場合** →20世紀末※に比べて約 3.5 °C上昇

**可能な限り厳しく実施した場合** →20世紀末※に比べて約 1.0 °C上昇

20世紀末(1981~2000年)  
の年平均気温

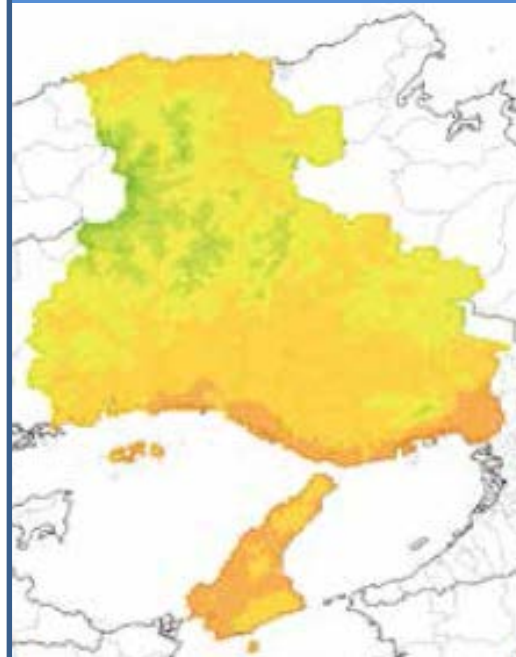


環境省「S-8 温暖化影響評価・適応政策に関する総合的研究」提供データより作成

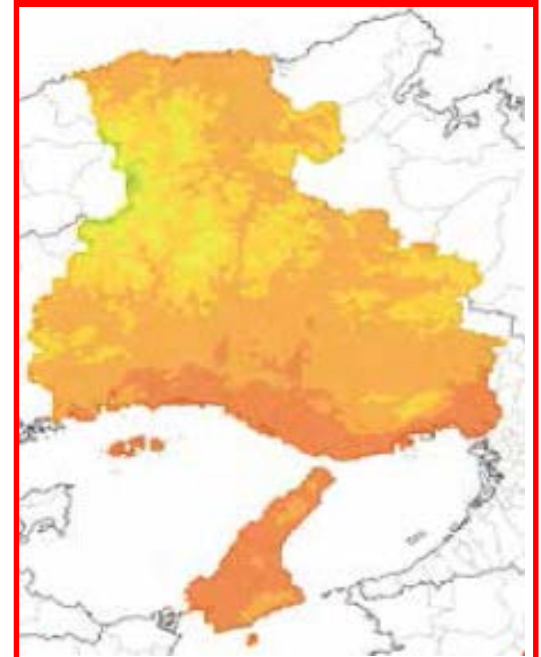
※ 21世紀末は2081~2100年、  
20世紀末は1981~2000年の  
年平均

21世紀末(2081~2100年)の年平均気温

厳しい対策



現状の対策



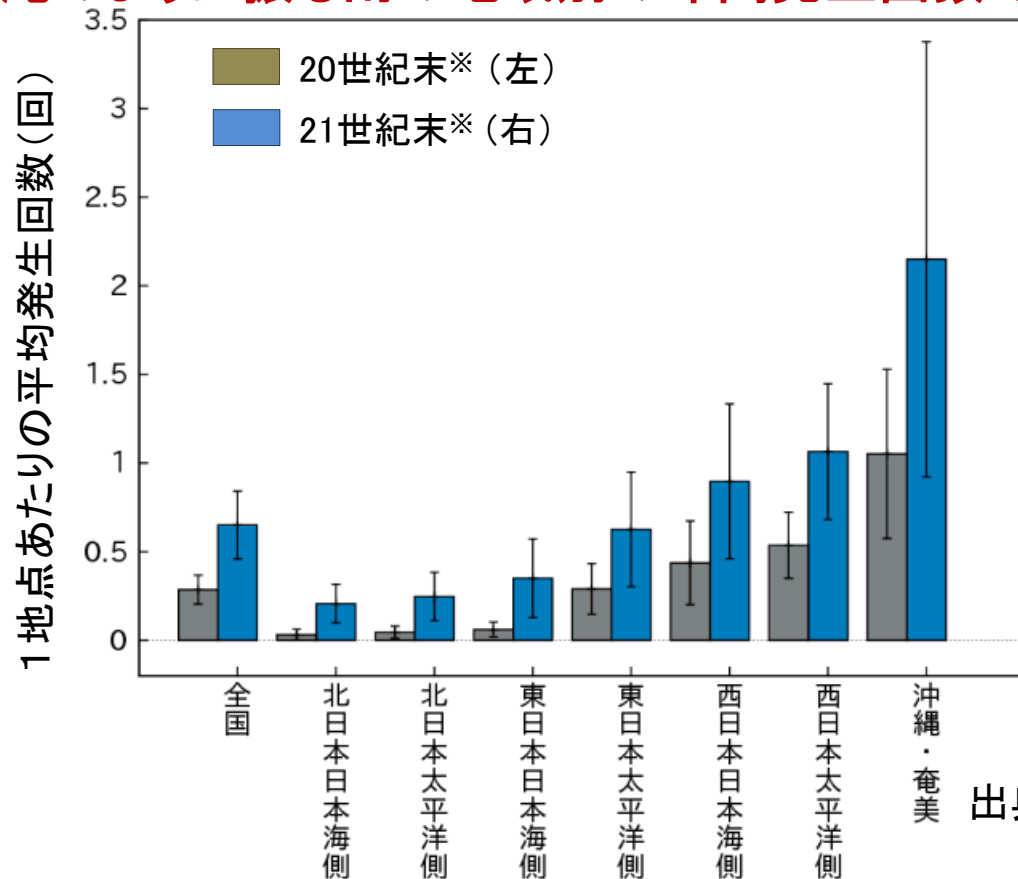


# 雨の降り方は変わるの？

21世紀末※には、20世紀末※に比べて、温暖化対策(温室効果ガスの排出を抑える、または吸収する取組)を現状程度しか実施しなかった場合、

**滝のように降る雨(1時間降水量50mm以上の短時間強雨)の年間発生回数は全国的に増加し、全国平均では2倍以上となります。**

## ●滝のように振る雨の地域別の年間発生回数の変化



※ 21世紀末は2076～2095年、  
20世紀末は1980～1999年の  
年平均

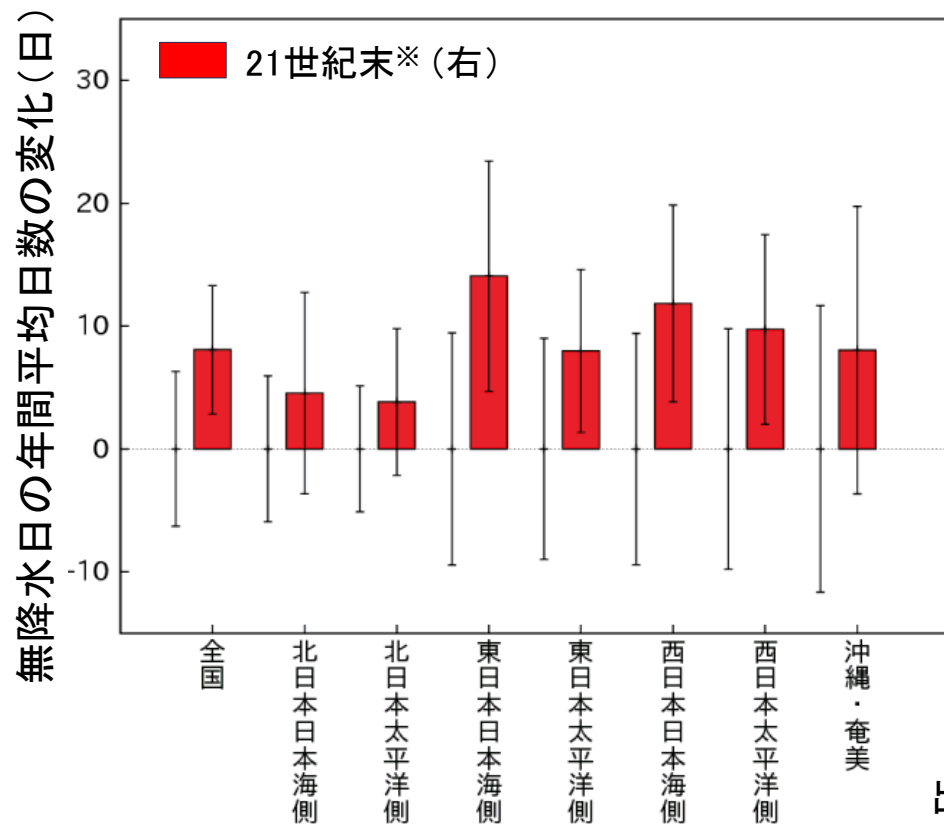
○棒グラフは平均発生回数  
○細線は現れやすい年々変動の幅

出典: 気象庁「地球温暖化予測情報第9巻」  
を基に改編

# 雨の降らない日は増えるの？

21世紀末※には、20世紀末※に比べて、温暖化対策(温室効果ガスの排出を抑える、または吸収する取組)を現状程度しか実施しなかった場合、  
**雨の降らない日(日降水量が1mm未満の日)の年間日数は全国的に増加しています。**

## ● 雨の降らない日の年間日数の地域別将来変化 ※ 21世紀末は2076～2095年、20世紀末は1980～1999年の年平均



○ 棒グラフは平均の変化量(21世紀末と20世紀末との差)  
○ 細線は現れやすい年々変動の幅

出典: 気象庁「地球温暖化予測情報第9巻」  
を基に改編

# このまま気温が上昇したらどうなるの？

気温が上昇を続けると、集中豪雨や干ばつが増えるほか、台風の大型化や熱波などの異常気象が起こります。

また、海水温の上昇、海面水位の上昇、雪や氷の減少、さらには、自然生態系に影響を与えるだけでなく、農水産物等の食料や健康、自然災害など、私たちの生活のさまざまな分野に影響を及ぼします。

セミの鳴く時期がいつもと違う気がする...

デング熱など、蚊に関する病気が他人ごとではないと思える...

熱中症に関するニュースをよく見聞きする...

豪雨や渇水など、異常気象が増えた気がする...

渇水、熱波



## 気候変動

デング熱



熱中症



集中豪雨  
異常気象



影響



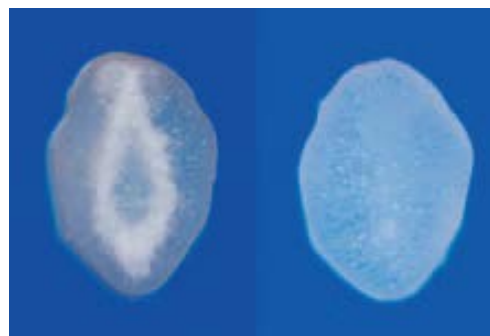
# 農業への影響

農業の分野にすでに現れている、または、将来予測される影響としては、以下のような影響があります。

**米の品質低下(米粒の内部の白濁や亀裂)、ブドウやリンゴの着色不良、乳用牛の乳量や乳成分の低下、家畜の繁殖成績の低下 等**

高温などにより、米粒の内部が白く濁った白未熟粒や、米粒に亀裂が入った胴割粒などが発生していると報告されています。例えば、白未熟粒は、受精したモミが細胞分裂し、その後、細胞ごとにデンプンが詰まっていく時期に高温などにさらされると、デンプンが詰まりきらないうちに発育・成熟が終了してしまうことで生じます。

▼白未熟粒(左)と正常粒(右)の断面



▼胴割粒



▼ブドウの着色不良



▼リンゴの日焼け果



強い日射や高温等により、ブドウ、リンゴ等の果樹に関して、着色不良・着色遅延、日焼け果等の報告がされています。

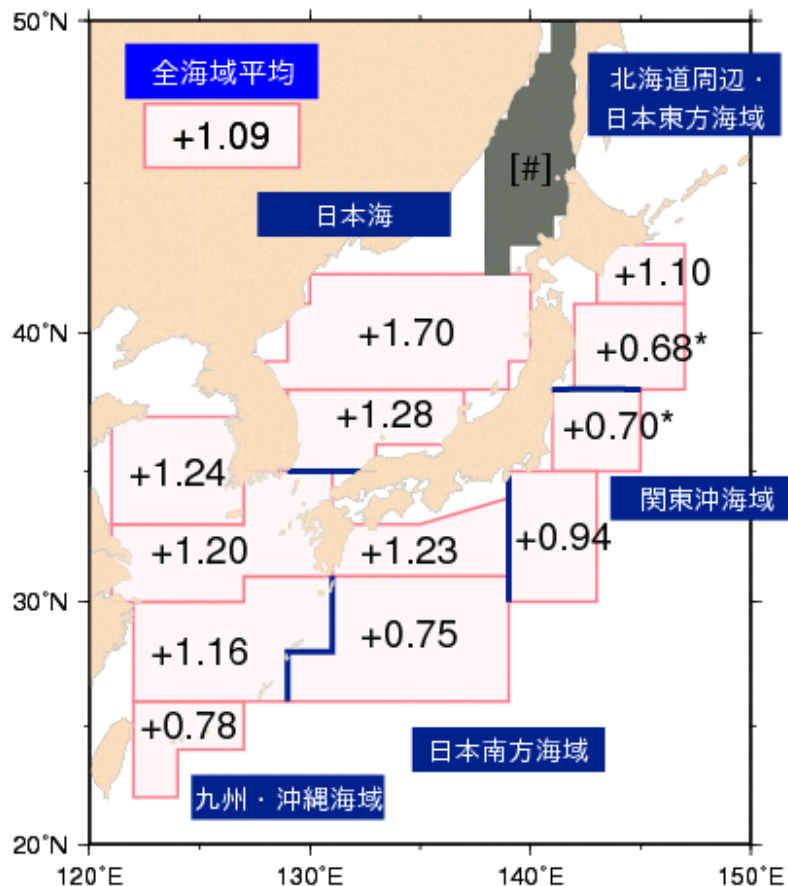
出典:環境省「STOP THE 温暖化2017」  
(農林水産省「平成26年度、平成27年度地球温暖化影響調査レポート」より)  
を基に改編

# 水産業への影響

水産業の分野にすでに現れている、または、将来予測される影響としては、以下のような影響があります。

**サワラ等の回遊性魚介類の分布の変化、ブリ等の養殖適地の北上、南方系魚種の増加や北方系魚種の減少、ノリ養殖開始時期の遅れ 等**

## ▼日本近海の海域平均海面水温（年平均）の長期変化傾向（℃/100年）【出典1】



日本近海における2016年までのおよそ100年間にわたる海域平均海面水温（年平均）の上昇率は、 $+1.09^{\circ}\text{C}/100\text{年}$ です。これは、およそ100年間にわたる日本全国の年平均気温の上昇率と同程度の値です。

## ▼日本海（但馬）で漁獲されたサワラ【出典2】



日本海では暖海性種のサワラの漁獲量が急増しています。

出典1: 気象庁ウェブサイト

「海面水温の長期変化傾向(日本近海)」

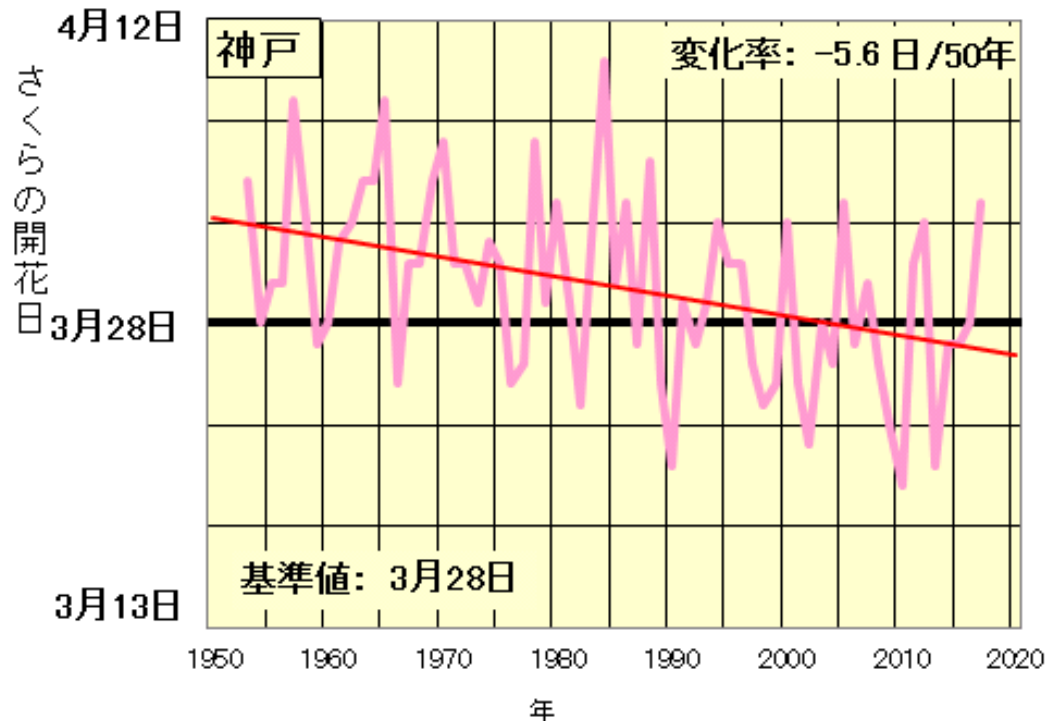
出典2: 兵庫県「温暖化からひょうごを守る適応策」

# 自然生態系への影響

自然生態系の分野にすでに現れている、または、将来予測される影響としては、以下のような影響があります。

**サクラの開花の早まり、イロハカエデの紅葉の遅れ、高山植物の衰退、サンゴの白化、ニホンジカの生育域拡大 等**

## ▼神戸のさくらの開花日の変化（1953～2017年）【資料提供 1】



神戸のさくらの開花日は、50年間あたり5.6日の割合で早まっています。

## ▼野生鳥獣による影響【出典 2】

気温の上昇や積雪期間の短縮によって、ニホンジカなどの野生鳥獣の生息域が拡大することが予測されています。



資料提供1:神戸地方気象台

出典2:中央審議会「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ついて(意見具申)」、平成27年3月

# 自然災害への影響

自然災害の分野にすでに現れている、または、将来予測される影響としては、以下のような影響があります。

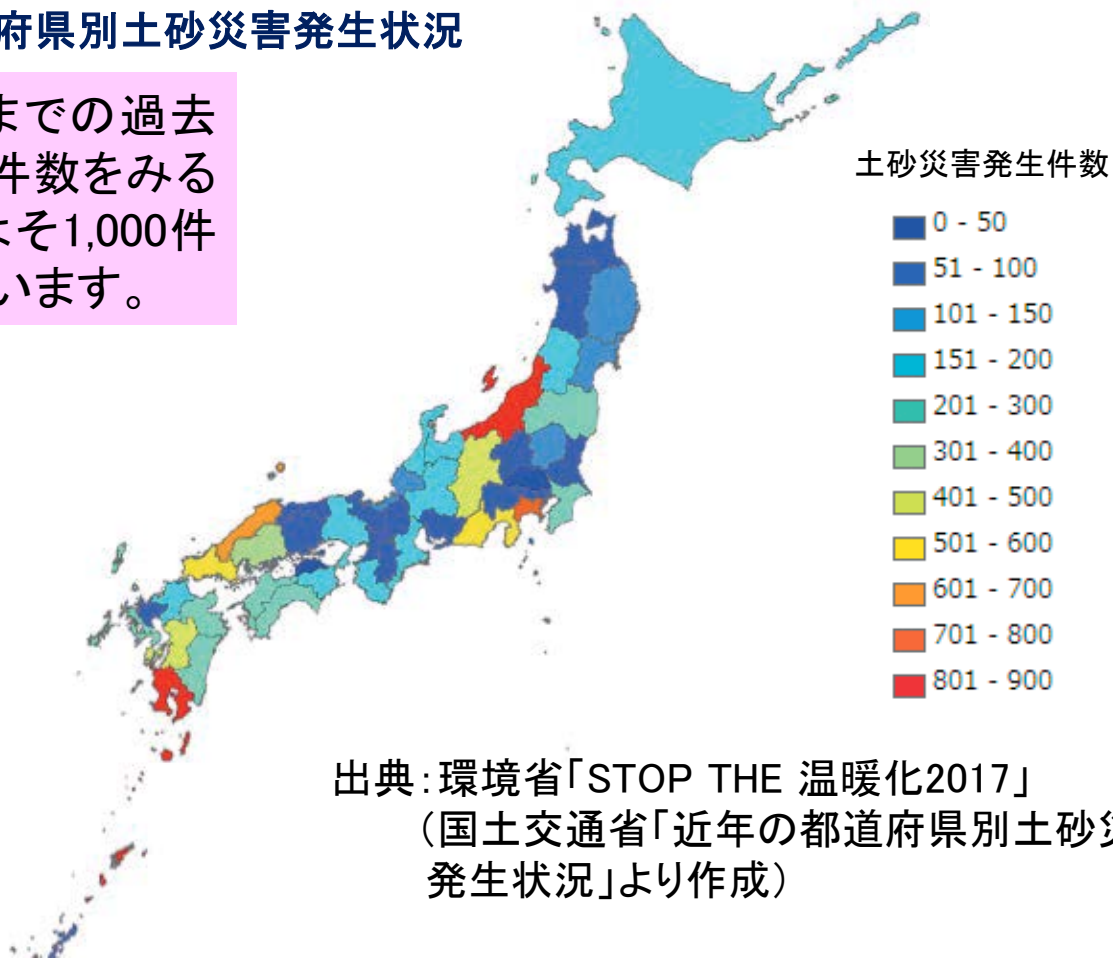
**洪水による氾濫・被害の増加、浸水被害の拡大、土砂災害の頻発化、強い台風の増加、高潮のリスクの増大 等**

## ▼平成18年～平成27年の都道府県別土砂災害発生状況

平成18年から平成27年までの過去10年間の土砂災害発生件数をみると、平均して1年間におよそ1,000件もの土砂災害が発生しています。

## ▼豪雨災害

(平成26年8月丹波地域)



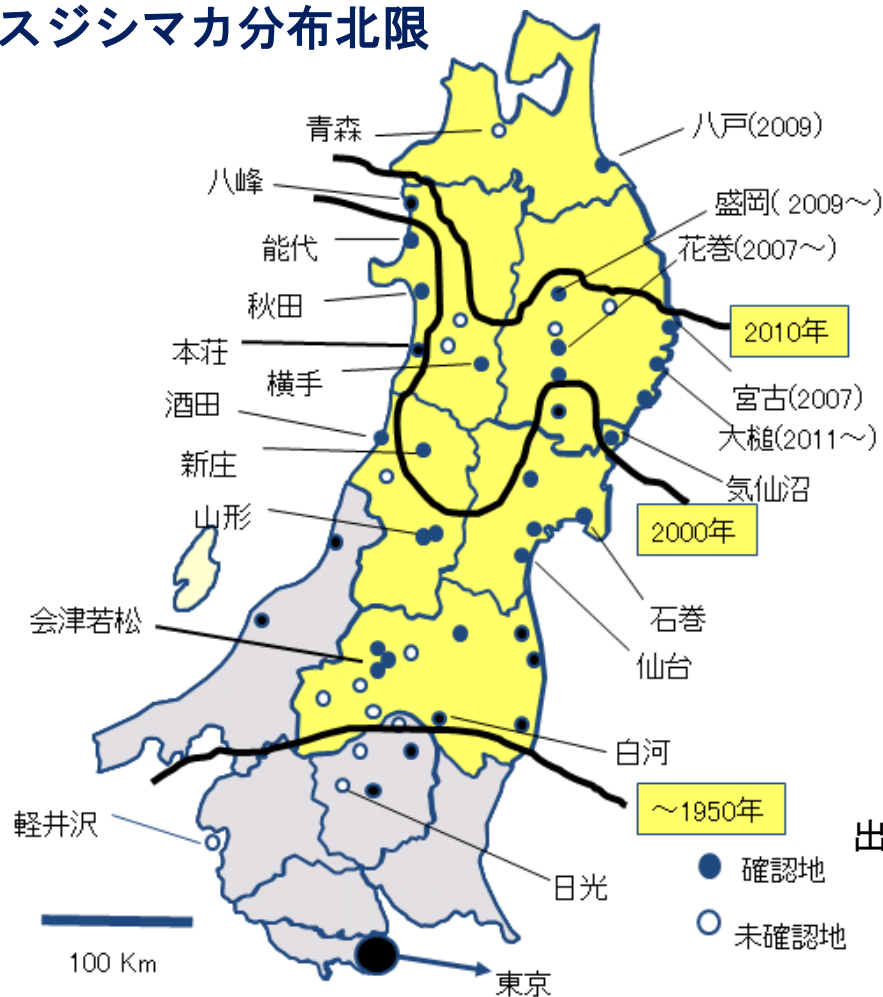
出典：環境省「STOP THE 温暖化2017」  
(国土交通省「近年の都道府県別土砂災害発生状況」より作成)

# 健康への影響

健康の分野にすでに現れている、または、将来予測される影響としては、以下のような影響があります。

## 熱中症による死亡者の増加、感染症媒介蚊の生育域の拡大

### ▼ヒトスジシマカ分布北限



## ヒトスジシマカ

- **デング熱**等を媒介する蚊
- 生息条件は、年平均気温が **およそ11°C以上**
- **1950年代**には **栃木県**が分布の北限
- **2000年代**には **東北北部**にまで分布拡大が確認

出典: S-8温暖化影響・適応研究プロジェクトチーム「地球温暖化「日本への影響」—新たなシナリオに基づく総合的影響予測と適応策—」、16162014



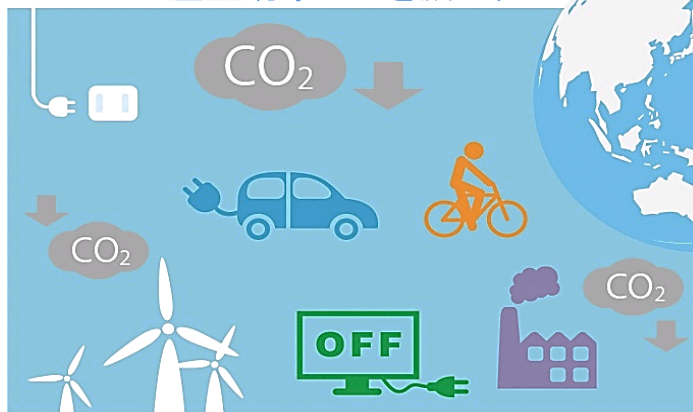
# わたしたちはどうすればいいの？

さまざまな地球温暖化の影響に立ち向かうためには、「緩和策」に最大限に取り組みつつ、「適応策」にも取り組んでいくことが必要です。

温暖化の原因となる温室効果ガスの排出を減らす！

## 緩和とは？

温室効果ガスを減らす



温暖化の影響を知り、その影響に備える！

## 適応とは？

変化する気候に備える



省エネや節電の徹底、再生可能エネルギーの導入、緑化の推進など、これまで取り組んできた温室効果ガスの排出を減らす取組をより一層進めていくことが必要です。

どのような分野にどのような温暖化の影響が現れるかを知り、その影響に備え、どう対応するべきか考え、取り組んでいくことが必要です。

# 世界や国はどうしていくの？

## 「パリ協定」(平成27年12月採択、平成28年11月発効)

「京都議定書」に代わる、2020年以降の温室効果ガス排出削減等のための新たな国際枠組みとして、全ての国が参加する公平かつ実効的な枠組みである「パリ協定」が、COP21(国連気候変動枠組条約第21回締約国会議)で採択され、産業革命前からの**温度上昇を2°C未満(1.5°Cを努力目標)**に抑えることが世界共通の目標となりました。



出典:環境省HP「COP21の成果と今後」

## 「地球温暖化対策計画」(平成28年5月13日閣議決定)～国の緩和策～

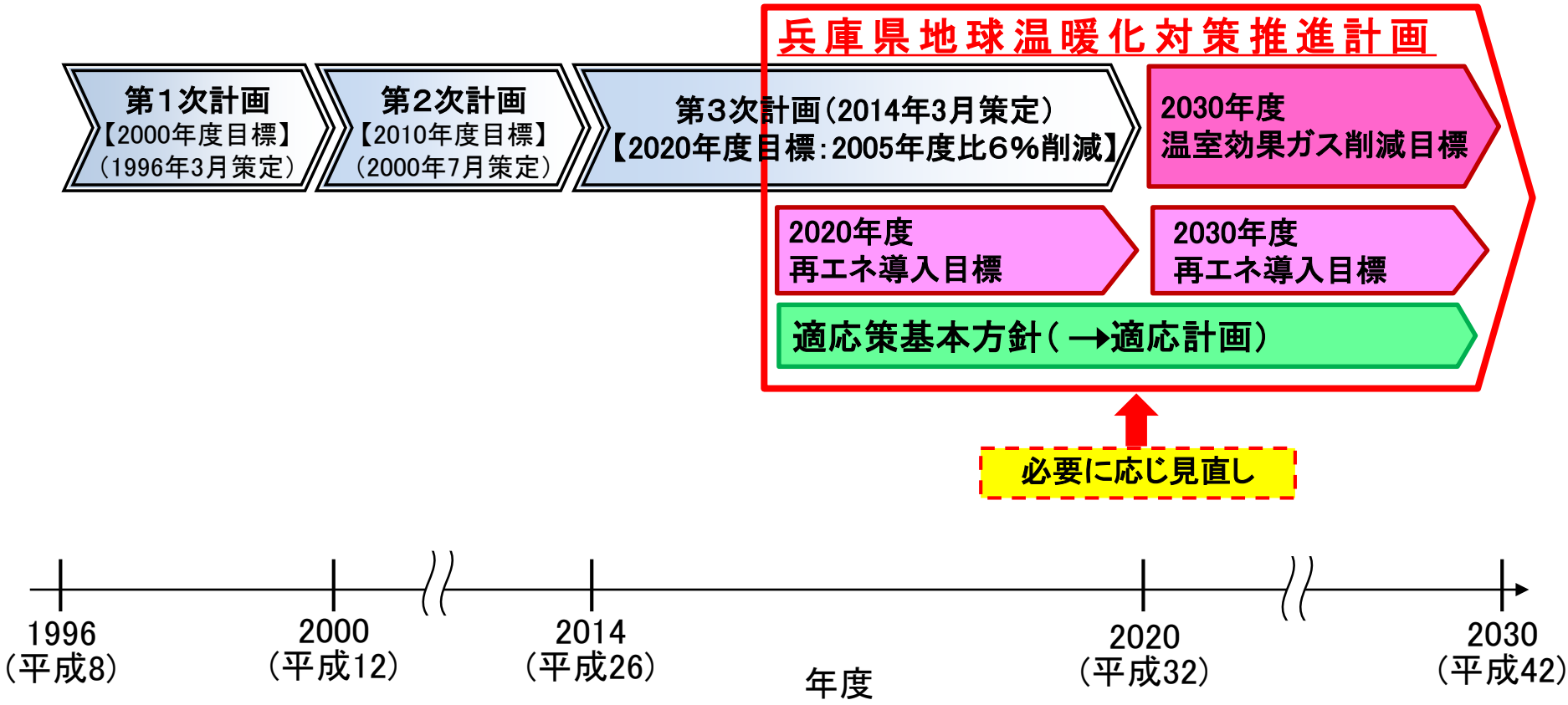
「地球温暖化対策の推進に関する法律」に基づく、我が国唯一の地球温暖化に関する総合計画である「地球温暖化対策計画」が決定され、**2030年度に2013年度比で26.0%削減**することが我が国の温室効果ガス削減目標となりました。

## 「気候変動の影響への適応計画」(平成27年11月27日閣議決定)～国の適応策～

我が国の気候変動の影響に関する評価結果を踏まえ、様々な分野における気候変動の影響に対し、政府全体として整合のとれた取組を総合的かつ計画的に推進するための計画として、「気候変動の影響への適応計画」が決定され、**7つの影響分野(①農業、森林・林業、水産業 ②水環境・水資源 ③自然生態系 ④自然災害・沿岸域 ⑤健康 ⑥産業・経済活動 ⑦国民生活・都市生活)**に対する施策が示されました。

# 兵庫県はどうしていくの？

国内外の動きを受け、2030年度に向けた県の姿勢を示す新たな計画として、「緩和策」と「適応策」の両面から地球温暖化対策を進めていく「兵庫県地球温暖化対策推進計画」を平成29年3月に策定しました。



# 兵庫県地球温暖化対策推進計画の目標

## ◆計画の趣旨◆

- 国対策に加えて県独自の取組を積極的に盛り込み、中長期的に国目標を上回る温室効果ガスの削減を目指す。
- 県が取り組む施策を明らかにし、県民・事業者・団体・行政など様々な主体の参画と協働のもと取組を着実に進めることにより、我が国の低炭素社会づくりをリードしていく。

## ◆温室効果ガス削減目標◆

**【最終目標】 2030年度に温室効果ガス排出量を2013年度比で26.5%削減**  
(1990年度比24.9%削減、2005年度比27.6%削減)

**【中間目標】 2020年度に温室効果ガス排出量を2013年度比で5%削減**  
(1990年度比3%削減、2005年度比6%削減)

※「第3次兵庫県地球温暖化防止推進計画」(平成26年3月策定)の目標値を中間目標として設定

## ◆再生可能エネルギー導入目標◆

**【2030年度目標】 再生可能エネルギーによる発電量70億kWh**

**【2020年度目標】 再生可能エネルギーによる発電量50億kWh**

# 温暖化からひょうごを守る適応策基本方針

## 背景

国は、気候変動による様々な影響に対し、政府全体としての取組として、「気候変動の影響への適応計画」を平成27年11月に決定したが、地球温暖化の影響は地域によって様々であり、全国一律の取組だけでは不十分

## 趣旨

県内地域の特性を踏まえた県独自の「適応策」を進めるために、県として当面の間、取り組むべき施策の方向性を示すもの

3つの基本方針「知る」「伝える」「対処する」に基づき、5つの影響分野に対して適応していけるよう施策展開を図っていきます。

①農業、森林・林業、水産業

②水環境・水資源、自然生態系

③自然災害・沿岸域

④健康

⑤産業・経済活動、都市生活等

### 知る

継続的な観測・調査研究の知見により、温暖化の影響を知る！

### 伝える

情報提供・注意喚起の徹底により温暖化の影響を伝える！

### 対処する

既存の対策の着実な実施により温暖化の影響に対処する！

➡ 5つの影響分野に対して適応策として機能している県の施策・事業を分野別取組として示しています。

# 「農業、森林・林業、水産業」の影響に対する施策例

- 農業**
- ◆農作物の品質低下に対する高温耐性品種の導入や適切な栽培手法の普及（夏季における品質安定化技術の開発、高温耐性品種の普及拡大等）
  - ◆気象庁の1カ月予報等に対応した毎月の栽培技術情報の県HPへの掲載 …等

- 森林**
- ◆新ひょうごの森づくり、災害に強い森づくりの推進
  - ◆治山ダム等の設置や防災機能を高めるための森林整備等の実施 …等

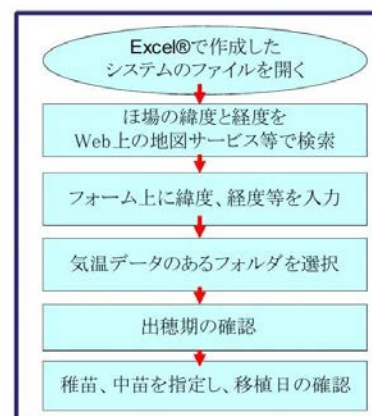
- 水産業**
- ◆高水温化に対応した養殖品種の作出や生理特性の解明（ノリ、ワカメ等）
  - ◆気候変動等によって資源水準や来遊量が大きく変動した漁獲対象種の生態学的特性を解明し、資源管理方策や有効利用法を提案（サワラやイカ類） …等

## 農業に対する取組例

「山田錦」の品質を守るために、稲穂が実る時期の高温を回避でき、酒造りにも適する田植え日を予測する「山田錦最適作期決定システム」を開発しました。

出典：兵庫県立農林水産技術総合センターHP  
「平成25年度県立農林水産技術総合センター試験研究成果紹介パネル作成一覧」

### 本システムの使い方



### システムの活用例





# 自然災害・沿岸域」の影響に対する施策例

- 水害、高潮、高波**
- ◆ 地域総合治水推進計画に基づく河川・下水道対策、流域対策、減災対策の推進
  - ◆ 河川監視カメラ、氾濫予測情報、増水警報システム、港内カメラ、潮位等観測情報CGハザードマップ等の整備・運用 …等

- 土砂災害**
- ◆ 第2次山地防災・土砂災害対策5箇年計画の推進
  - ◆ 道路への落石、崩土の防止対策等の推進
  - ◆ 土砂災害警戒情報、地域別土砂災害危険度、CGハザードマップ等の情報発信 等

- 防災体制**
- ◆ メール機能等により、災害発生時に避難情報等の緊急情報を発信
  - ◆ 地震・津波・風水害・豪雪・竜巻などあらゆる自然災害を対象とした共済制度「フェニックス共済」の推進 …等

## 個人で取り組める自然災害に対する取組例

風水害、豪雪、竜巻等のあらゆる自然災害に対応した「フェニックス共済」※に加入することは個人で取り組める自然災害に対する適応策の1つです。

※「兵庫県住宅再建共済制度条例」に基づく共済制度。加入は、兵庫県内に住宅を所有する者に限る。

### 簡単な加入！迅速な給付！県が条例に基づき実施する安全・安心の制度

- 地震、津波、豪雨、台風、地すべり、竜巻など、あらゆる自然災害による被害が対象です。



- 地震保険や他の共済に加入していても加入でき、給付が受けられます。

地震保険  
や  
他の共済



フェニックス  
共済

- 住宅の築年数や規模、構造等と関係なく、定額負担で定額給付です。



# その他の影響に対する施策例

## 水環境

- ◆河川、湖沼、瀬戸内海等の海域の継続的な水質測定調査・・・等

## 水資源

- ◆水源状況の情報発信、節水型ライフスタイルの普及啓発、湯水時の調整・連絡・・・等

## 自然生態系

- ◆生息数が著しく減少(増加)している鳥獣の保護(管理)・・・等

**健康** ◆県HP、チラシ等での熱中症への注意喚起

◆県HPへの掲載による蚊媒介感染症についての注意喚起

**健康** ◆感染症に関する情報の提供

◆洪水時における市町への消毒などの指示・・・等

## 産業・経済活動

- ◆県内中小企業の事業継続計画(BCP)の策定の促進・・・等

**都市生活** ◆自立・分散型エネルギー等の導入支援

◆緊急輸送道路ネットワーク等の整備・強化や災害時の迅速な道路啓開・復旧

◆災害廃棄物処理計画の策定

◆都市地域の緑化の推進、人工排熱の低減、ライフスタイルの改善等、都市生活の暑熱低減に資する取組

◆ヒートアイランド現象の観測・調査

・・・等

## 熱中症予防のために



### 暑さを避ける

- 室内では・・・
- 扇風機やエアコンで温度を調節
  - 窓光カーテン、すだれ、打ち水を利用
  - 室温をこまめに確認
- 外出時には・・・
- 日傘や帽子の着用
  - 日陰の利用、こまめな休憩
  - 天気の良い日は、日中の外出をできるだけ控える
- からだの蓄熱を避けるために
- 通気性のよい、吸湿性・速乾性のある衣服を着用
  - 扇冷剤、氷、冷たいタオルなどで、からだを冷やす

### こまめに水分を補給する

- 室内でも、外出時でも、のどの渇きを感じなくても、こまめに水分・塩分などを補給する



### 熱中症の症状

- めまい、立ちくらみ、手足のしびれ、筋肉のこわら返り、気分が悪い
- 頭痛、吐き気、嘔吐、倦怠感、いつもと様子が違う

### 重症になると、

- 意識がはっきりしない、意識消失、けいれん、からだが熱い

●体調不良など個人の体調により、熱中症の発生が高まります。

兵庫県

県HP掲載のチラシ「熱中症予防のために」



# 分野横断的な施策例

## ～県民・事業者・団体等、各主体との連携・情報共有～

- ◆HPやパンフレットを活用した情報発信
- ◆県民向けアンケートやフォーラム開催等による情報共有・意識やニーズの把握
- ◆県民協働による温暖化影響事例調査として、ワークショップ『みんなで考える「温暖化からひょうごを守る適応策」』を県内各地で開催

## ～環境学習・教育～

- ◆地球温暖化防止活動推進員による普及啓発
- ◆地域の活動団体等への情報提供・活動支援等を通じた環境学習・教育の推進



【県民協働による温暖化影響事例調査（ワークショップ）のようす】

## ～調査・研究～

- ◆国・大学・研究機関等による温暖化の影響予測調査や県研究機関で実施する観測・調査研究等の科学的知見を活用した適応策の検討
- ◆県民協働による温暖化影響事例調査（ワークショップ開催・HP開設）により、県民から得られる地域毎の温暖化の影響事例や適応の取組例を活用した適応策の検討



これらの調査・研究の検討結果を基に、適応策の優先度等や具体的施策の目標等を盛り込んだ「適応計画」を策定する。（2020年度予定）

ご清聴ありがとうございました

