



# 地域から発信する低炭素社会 ～九州・沖縄地方における温暖化影響・ 適応策の取組

環境省 九州地方環境事務所  
環境対策課 高木恒輝

平成23年6月15日(水)

## プレゼンテーションの内容

---

- ◆ 九州・沖縄地方の地球温暖化の影響・適応策の検討経緯について
- ◆ 九州・沖縄地方の地球温暖化の影響・適応策について
- ◆ 情報発信の取組について

# プレゼンテーションの内容

## ◆ 九州・沖縄地方の地球温暖化の影響・適応策の検討経緯について

## ◆ 九州・沖縄地方の地球温暖化の影響・適応策について

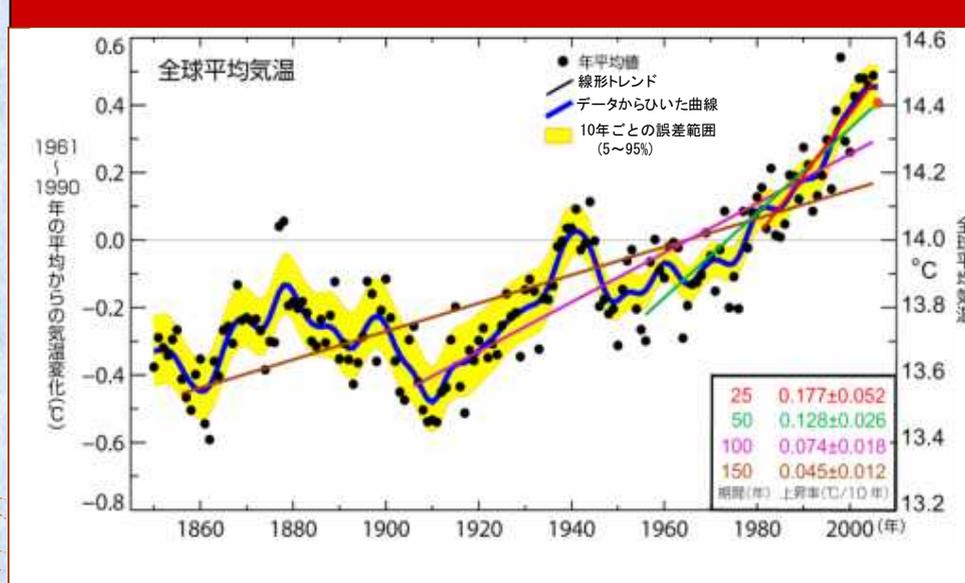
## ◆ 情報発信の取組について

3

# 地球温暖化の進行

- 過去100年間で世界平均気温が0.74℃上昇
- 最近50年間の気温上昇傾向は、過去100年間のほぼ2倍
- 20世紀後半の北半球の平均気温は過去1300年の中で最も暖かった可能性が高い

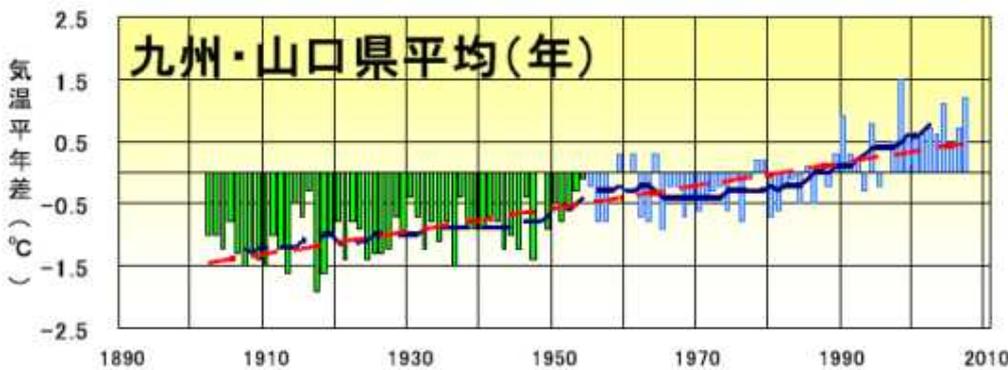
平均地上気温（1961～1990年の平均気温との偏差）



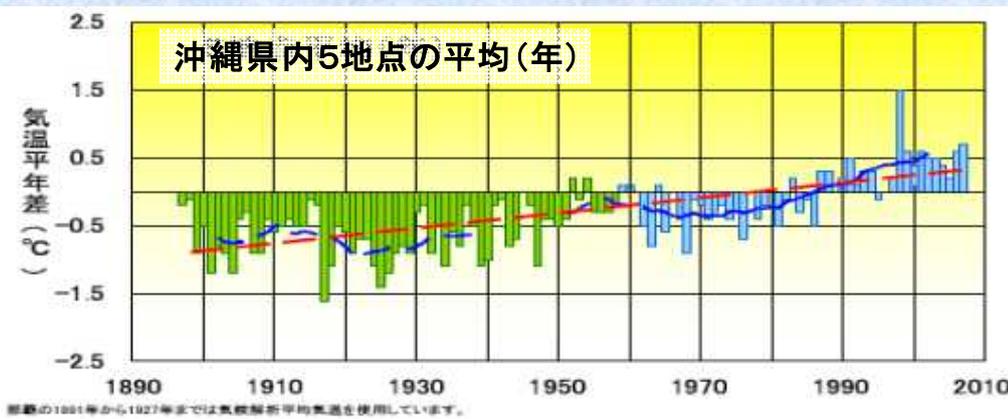
4

# 九州・沖縄地方の気候変動による影響

九州・山口で100年当たり1.8℃上昇。沖縄でも1.1℃上昇。



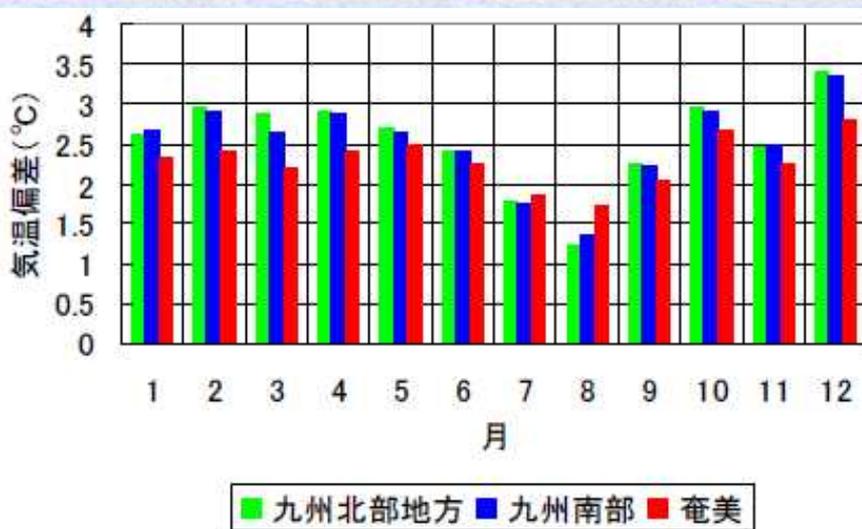
出典:異常気象レポート九州・山口県・沖縄版2009(福岡管区気象台、長崎海洋気象台、沖縄気象台)



前巻の1891年から1927年までは気候観測平均気温を使用しています。

# 九州・沖縄地方の気候変動による影響～気温～

- 年間を通して1～3℃程度の昇温が予測されている
- 上昇傾向は12月が最も大きく、全般に秋季から春季にかけて顕著な昇温傾向が予測されている



出典:異常気象レポート九州・山口県・沖縄版2009(福岡管区気象台、長崎海洋気象台、沖縄気象台)A2シナリオによる予測値

約100年後の月平均気温の変化量(℃)  
 ※RCM20によって計算された2081～2100年平均値と1981～2000年平均値との差。

## 九州・沖縄地方の温暖化の影響

「地球温暖化「日本への影響-長期的な気候安定化レベルと影響リスク評価-」  
(2009年5月)



地域ごとに異なった影響がでる！

### 熱ストレス死亡リスク

今世紀末には...

現状の7倍(中四国・九州)

全国:3.7倍

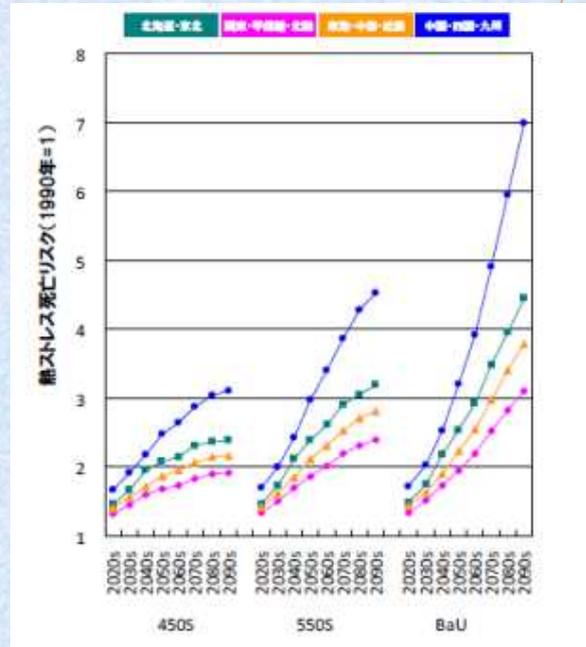
※なりゆきシナリオ(BaU)の場合

厳しい緩和策を  
行った場合

現状の3.1倍(中四国・九州)

全国:2.1倍

※温室効果ガス濃度を450ppmに  
安定化させた場合



出典: 地球温暖化「日本への影響-長期的な気候安定化レベルと影響リスク評価-」

7

## 九州・沖縄地方の温暖化の影響

「地球温暖化「日本への影響-長期的な気候安定化レベルと影響リスク評価-」  
(2009年5月)



地域ごとに異なった影響がでる！

### 高潮浸水被害

今世紀末には...

西日本(中四国・九州地方):

高潮浸水人口:44万人/年

浸水被害コスト:7.4兆円/年

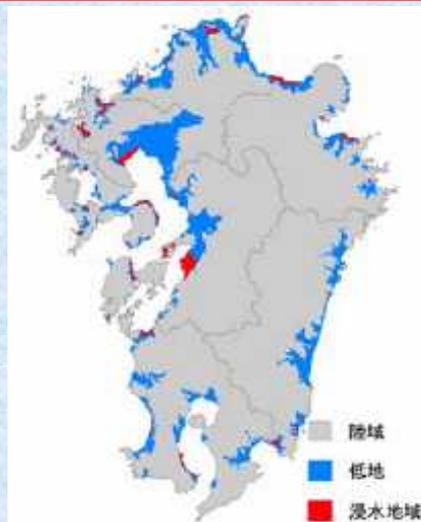
※なりゆきシナリオ(BaU)の場合

厳しい緩和策を  
行った場合

高潮浸水人口:32万人/年

浸水被害コスト:5.4兆円/年

※温室効果ガス濃度を450ppmに  
安定化させた場合



西日本における海面上昇60cm, 高潮増大率1.3の場合の高潮浸水地域(九州地域)

出典: 地球温暖化「日本への影響-長期的な気候安定化レベルと影響リスク評価-」

8

# 九州・沖縄地方の温暖化の影響

九州・沖縄地方:本土の西南端

環境ハザード最前線



- ▶短期的には温暖化が進行
- ▶地域ごとに異なった影響
  - 中四国・九州・沖縄地方で毎年7.4兆円の高潮被害
  - 熱ストレス死亡リスク現在の7倍
  - サンゴの白化現象
- ▶既に起き始めていると考えられる温暖化の影響

- ◆温暖化の影響の検討・調査が必要
- ◆地域の特性に応じた適応策を検討することが急務

9

## 九州・沖縄地方の温暖化影響・適応策について、 全国に先駆けて昨年度から検討開始！

### 九州・沖縄地方地球温暖化影響・適応策検討の情報共有会

- 構成メンバー:学識経験者(福岡大学 浅野教授 座長)、行政機関(地方支分局、県、政令指定都市)
- 昨年度は2回開催し、温暖化の適応策の必要性について問題意識を共有した。
- 今年度は2回開催(第1回(12月17日) 第2回(1月31日))
- 最新の研究や取組の情報共有及び適応策実施主体を対象としたパンフレット(来月公表予定)による情報発信を実施。



10

## プレゼンテーションの内容

- ◆ 九州・沖縄地方の地球温暖化の影響・適応策の検討経緯について
- ◆ 九州・沖縄地方の地球温暖化の影響・適応策について
- ◆ 情報発信の取組について

11

## 九州・沖縄地方の地球温暖化の影響～農業・畜産分野～

### <九州・沖縄の特色>

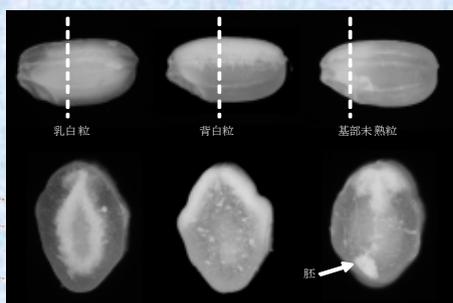
- 全国の2割の農業生産額を占める「農」の拠点
- 畜産のシェアが特に高く、野菜・果実や米も盛ん

### <温暖化の影響>

【米】高温障害により品質が低下。九州は特に1等米の比率が低い。出穂期の気温上昇により米が白く濁る白未熟粒が発生。

【野菜】葉物の収量減少。葉先枯れの増加。

【畜産】牛乳の品質低下やウシの死亡。乳牛の酸化ストレス増加。



コメの「白未熟粒」 (森田, 2005)



夏季の乳牛

(農研機構 九州沖縄農業研究センター 提供) 12

## 必要となる適応策とその事例～農業・畜産分野～

### ・高温耐性ブランド米の開発と普及(各県等)



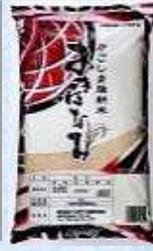
元気つくし  
〔福岡県〕



さがびより  
〔佐賀県〕



熊水そだち  
〔熊本県〕



あきほなみ  
〔鹿児島県〕



にこまる  
〔農研機構〕



調製後の外観

### ・高温耐性野菜・果樹の開発

例) 暑さに強い小ネギ「夏元気」の開発

(福岡県農業総合試験場)

### ・畜産の高温対策

例) 乳牛の酸化ストレス低減に向けた技術開発など

(農研機構 九州沖縄農業研究センター)

左:夏元気 右:FDH  
(福岡県農業総合試験場 提供)



身近にある抗酸化飼料の例

[左図] 焼酎粕濃縮液

[右図] ミカンジュース粕

(農研機構 九州沖縄農業研究センター 提供)

## 九州・沖縄地方の地球温暖化の影響～健康分野～

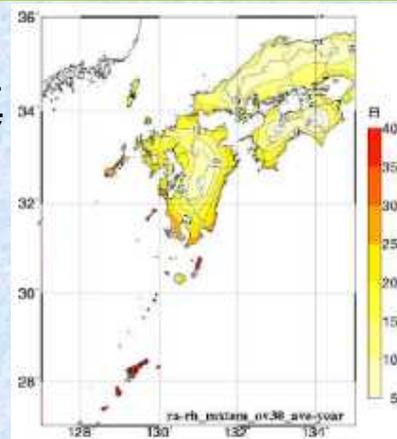
### ＜九州・沖縄の特色＞

- ・約100年後、九州南部や奄美地方では真夏日(日最高気温30℃)が30日以上増加
- ・蚊が媒介する感染症のデング熱の流行地である台湾に地理的に近い

### ＜温暖化の影響＞

【熱中症】宮崎県、鹿児島県では、救急搬送車に占める熱中症患者の割合が高い※。また、熱ストレス死亡リスクは21世紀末で最大で現在の7倍に高まると予想されている。

【感染症】亜熱帯化により、ネッタイシマカ等の媒介蚊が九州に上陸する恐れがある。また、食中毒などの感染症のリスクが高まる恐れがある。



出典: 異常気象レポート九州・山口県・沖縄版2009 (福岡管区気象台、長崎海洋気象台、沖縄気象台)

約100年後の真夏日の年間出現日数(°C)  
※RCM20によって計算された2081~2100年平均値と1981~2000年平均値との差。



ネッタイシマカ

※2008年 消防庁調べ

撮影: 鈴木博博士(熱帯医学研究所)

## 必要となる適応策とその事例～健康分野～

- 熱中症弱者向けの熱中症対策  
例) 高齢者の室内における熱中症予防対策の研究(北九州州立大学)



歩道への屋根(太陽光ルーフの設置)、クールミスト、緑のカーテン(北九州市 提供)

- 都市における熱環境対策  
例) 複合的歩行者保護対策(北九州市)  
例) 保水性人工芝の設置(福岡市)



福岡市庁舎前の保水性人工芝の設置(福岡市 提供)

- 感染症リスク調査  
例) ウイルス媒介蚊の分布調査(沖縄県、琉球大学)

15

## 九州・沖縄地方の地球温暖化の影響～防災・水資源分野～

### ＜九州・沖縄の特色＞

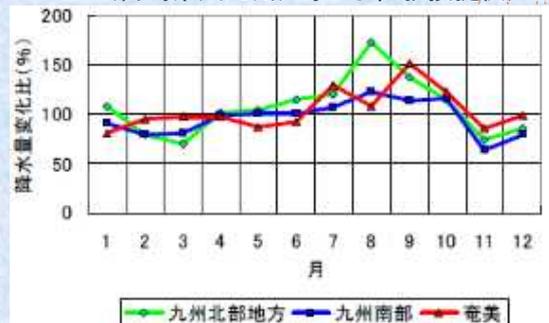
- 全国への台風上陸数の4割以上が、九州・沖縄に上陸。(1991～2008年の合計)
- 急傾斜危険箇所は全国の2割以上が九州・沖縄に集中



台風14号(2005年)による土砂災害(宮崎県)(九州大学 小松教授提供)

### ＜温暖化の影響＞

- 約100年後には夏季の降水量は増加
- 台風の規模増大により、今世紀末に中四国・九州地方で最大年間7.4兆円の高潮被害
- 土砂災害や土砂災害によって引き起こされる洪水災害の発生
- 降雨パターンの変化により渇水リスクが高まる地域もある



約100年後の月降水量の変化比(%)  
※RCM20によって計算された2081～2100年平均値と1981～2000年平均値との差。

## 必要となる適応策とその事例～防災・水資源分野～

•温暖化影響を見越した計画高水位の設定

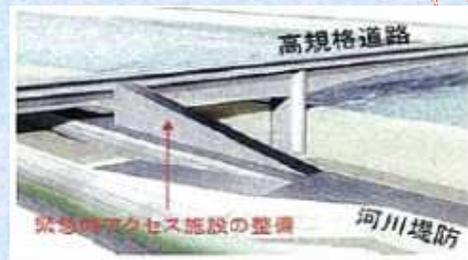
•強い災害外力に効果的に対応しうる洪水対策

例)佐賀平野での浸水危機管理計画(九州地方整備局)

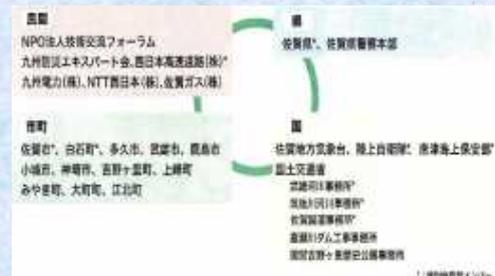
-情報収集、広域応援・緊急輸送路ネットワーク、連携強化

•温暖化影響と防災に関する研究開発の推進

例)災害免疫力向上の研究(九州大学)



緊急輸送路ネットワーク整備の例  
(堤防と高規格道路を接続し、復旧活動を迅速化) (九州地方整備局)



行政だけでなく電力会社、NTT  
など民間も入った連携体制 (九州  
地方整備局)

## 九州・沖縄地方の地球温暖化の影響～森林・水産・生態系分野～

<九州・沖縄の特色>

- 木材生産額は全国の22%(H20年)
- 漁業生産量は全国の17%(H19年)
- 「阿蘇くじゅう」など6つの国立公園
- ツシマヤマネコなど固有生物も多い特色ある生態系

<温暖化の影響>

- 越冬しやすくなったこと等によるニホンジカなどの増加と樹木の食害の深刻化
- 有明海・八代海などでの水温上昇によるノリ養殖適期の短期化。赤潮による養殖魚の被害(H21年 244万匹※)
- 海水温の上昇や、大雨に起因する赤土の流出によるサンゴの白化現象



ヤクシカによる植生の食害



白化したサンゴ

※西日本新聞社調べ

## 必要となる適応策とその事例～森林・水産・生態系分野～

### •森林・水産・生態系の保全

例)ニホンジカの個体数管理のための特定鳥獣保護管理計画の策定(各県等)

例)ノリの品質向上対策、赤潮の予察・管理体制の強化(熊本県など)

### •森林、湿地など生物多様性が豊かな地域のレフュージア(避難地)、コリドー(回廊)としての保全充実



ミヤマキリシマ (くじゅう)

## プレゼンテーションの内容

◆九州・沖縄地方の地球温暖化の影響・適応策の検討経緯について

◆九州・沖縄地方の地球温暖化の影響・適応策について

◆情報発信の取組について

# 適応策の主体への呼びかけ

- ▶ 適応策実施主体を巻き込んだ温暖化影響・適応策の検討及び情報共有
- ▶ 地方公共団体など適応策実施主体を対象としたパンフレット作成

## 適応策に関する考え方

### ● 適応策について

将来の事業計画（例 都市計画）を立てる際に、地球温暖化に伴う影響の観点を含めることが重要。それにより、適切な事業計画が策定できるとともに、投資の重複を避けることができるなど長期的にはコストの低減につながる。

### ● 今起きている温暖化の影響に対して

厳しい緩和策を行ったとしても、少なくとも今後数十年は気候変動が進行する。そのため、早急な応急措置や復旧対策が必要。

例) 熱中症対策、ゲリラ豪雨対策、農作物の品質低下、サンゴの白化

### ● 中長期的な温暖化の影響について

温暖化影響のリスク評価を行った上で、適応能力を向上させることが必要。

例) インフラ整備、生態系ネットワークの構築、感染症発生予防のための施策強化

### ● 新規事業のチャンス

地球温暖化は現在の科学的な知見からはほぼ確実に起こる将来変化。企業にとってはビジネスチャンス、地域にとっては新たな地域産業育成、地域興しのチャンス。

例) 亜熱帯の農作物の栽培、九州で開発した高温耐性品種の全国展開

参考:「気候変動適応の方向性」(気候変動適応の方向性に関する検討会 2010年11月)

### 適応策実施のためのポイント・メリット

- 適応策について**  
適応策は必ずしも新しい「課題」を行うことだけが目的ではない。これまでの取り組み、技術の継承やノウハウ、人材の育成、事業計画、資金計画、防災対策などを踏まえ、地球温暖化に伴う影響の観点を含めることが重要。それにより、適切な事業計画が策定できるとともに、投資の重複を避けることができるなど長期的にはコストの低減につながる。
- 今起きている温暖化の影響に対して**  
厳しい緩和策を行ったとしても、少なくとも今後数十年は気候変動が進行することになる。そのため、早急な応急措置や復旧対策が必要。例) 熱中症対策、ゲリラ豪雨対策、農作物の品質低下、サンゴの白化
- 今後、想定される温暖化の影響について(10~100年スケール)**  
温暖化の影響について、リスクの評価を行った上で、社会全体や地域の適応能力を向上させることが必要。例) インフラ整備、生態系ネットワークの構築、感染症発生予防のための施策強化
- 新規事業のチャンスとしての適応策**  
地球温暖化は現在の科学的な知見からはほぼ確実に起こる将来変化。企業にとってはビジネスチャンス、地域にとっては新たな地域産業育成、地域興しのチャンス。例) 亜熱帯の農作物の栽培、九州で開発した高温耐性品種の全国展開

◎ 詳細は「気候変動適応の方向性」(気候変動適応の方向性に関する検討会 2010年11月) 参照  
[http://www.stx.go.jp/earth/ondanka/adapt\\_guide/index.html](http://www.stx.go.jp/earth/ondanka/adapt_guide/index.html)

### 地球温暖化による九州・沖縄地方への影響を知り、適応を進めるために

地球温暖化の影響は既に現れつつあります。最も厳しい温室効果ガスの削減努力(緩和策)を行ったとしても、今後数十年にわたり、更なる地球温暖化の影響は避けられません。

**● 九州・沖縄地方の温暖化の進行状況、将来の気候予測**  
過去100年間で、年平均気温は、九州に平均して約1.0℃、沖縄で約1.7℃上昇。21世紀後半には20世紀後半に比べて、さらに上昇し、特に九州の西側に於ける夏季の平均気温が平年値を超える。例えば、熊本県は70年間で約2.0℃上昇し、大幅に増加しており、今後さらに増えることが予測されている。  
(出典: 気候変動予測レポート「九州・沖縄地方の気候変動予測」(気候変動予測委員会) 2007年)

**● 夏季夜間最低気温の推移**  

2010年	約28.0℃
2050年	約30.0℃
2100年	約32.0℃

(出典: IPCC、2007年の気候変動予測報告書)

**● 九州・山口県平均(年)**  
九州・山口県平均の年間平均気温の推移(1971~2007年)を示す棒グラフ。1971年の平均気温が約15.5℃、2007年の平均気温が約16.5℃と上昇している。また、2007年の夏季(7月~9月)の平均気温は約25.5℃と、過去100年間で最も高い値を示している。

**● 九州・沖縄地方**  
九州・沖縄地方の位置を示す地図。九州は日本列島の最南端に位置し、沖縄は太平洋に面している。

**● 九州・山口県平均(年)**  
九州・山口県平均の年間平均気温の推移(1971~2007年)を示す棒グラフ。1971年の平均気温が約15.5℃、2007年の平均気温が約16.5℃と上昇している。また、2007年の夏季(7月~9月)の平均気温は約25.5℃と、過去100年間で最も高い値を示している。

**● 九州・沖縄地方**  
九州・沖縄地方の位置を示す地図。九州は日本列島の最南端に位置し、沖縄は太平洋に面している。

### 地方公共団体の先進的な適応の取組例

**福岡県**

**地球温暖化対策推進モデル実証事業**

- 農水産物の豊かからなる対策として以下を実施
  - 農水産物産出地と消費地との連携
  - 消費者向け、アドバイザーとの連携
  - 温暖化対策推進の推進体制の構築
  - 1.5℃目標の達成に向けた対策の実施
  - 対策の推進に向けた対策の推進
  - 1.5℃目標の達成に向けた対策の実施

**北九州府**

**複合的な地球温暖化適応策**

- 以下を組み合わせる多分野にわたる適応策を実施
  - 防災・減災対策(防災対策)の強化
  - 産業・経済の活性化の促進
  - 観光・レジャーの振興
  - 環境・エネルギーの推進
  - 都市・インフラの整備
  - 農業・畜産の振興
  - 観光・レジャーの振興
  - 環境・エネルギーの推進

**福岡市**

**より強い暑害に対応した都市の治水対策**

- より多量な大雨に対応して、都市の治水対策を実施
  - 雨水貯留施設を5年以内に100から400に増設(約100億円)
  - 雨水貯留施設の増設
  - 雨水貯留施設の増設
  - 雨水貯留施設の増設

**都市の暑熱対策としてのみどりの実施**

- ヒートアイランド対策として以下を実施
  - 「緑のカーテン」プロジェクト
  - 緑化、植栽、自然素材の活用による暑熱対策の実施
  - 緑化、植栽、自然素材の活用による暑熱対策の実施
  - 緑化、植栽、自然素材の活用による暑熱対策の実施

◎ 内容は「気候変動適応の方向性」(気候変動適応の方向性に関する検討会 2010年11月) 参照  
◎ 編集:九州地方環境事務所 (〒812-0913 熊本県熊本市東区上1-6-22 TEL: 096-214-0332)

そこで、長期的な緩和策とともに、地球温暖化への適応の取組が必要とされています。

**● 「地球温暖化への適応」とは**  
既に起こりつつある、あるいは起こりうる温暖化の影響に対して自然や人間社会のあり方を調整すること。

# 九州・沖縄に暮らす生活のあらゆる場面で地球温暖化の影響が…。



現在の気候に合わせて  
デザインされた  
私たちの暮らし



## ご飯を食べるとき

気候への影響

気候上昇

●九州・沖縄の農業の特徴  
- 全国で初めて農産生産額対人口の「豊」が顕著  
- 農産のシェアが特に高く、野菜・果実や米も盛ん

●温暖化の影響  
- 【農業】春の早稲刈りが例年の1.5倍の気温で低下  
- 【野菜】野菜の収穫量が減少し、収穫時期がずれやすくなる  
- 【米】高温障害により品質が低下して、米の生産量が減少し、収穫時期がずれやすくなる



●必要となる適応策とその事例



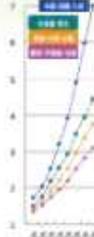
- 暑さに強い品種の開発と普及  
- 暑さに強い品種の開発と普及  
- 暑さに強い品種の開発と普及  
- 暑さに強い品種の開発と普及

## 外出するときには…

気候への影響

気候上昇

●九州・沖縄の熱中症・感染症の状況  
- 気温上昇により熱中症や感染症のリスクが増える  
- 九州・沖縄は、暑が苦手な人が多く、熱中症の発生リスクが高くなる



●温暖化の影響  
- 【熱中症】熱中症の発生率は、21世紀末まで最大限の予測に達することが予想されている(小浜)  
- 【感染症】蚊媒病、媒介生物等が増え、感染症の発生リスクが高くなる

●必要となる適応策とその事例  
- 熱中症対策  
- 熱中症対策  
- 熱中症対策  
- 熱中症対策

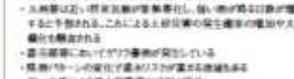
## 雨が降ったら…

気候への影響

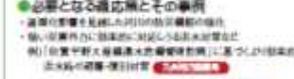
気候上昇

●九州・沖縄の風水害の状況、国土の特徴  
- 気象庁発表によると、九州への台風1号以上の発生回数は九州・沖縄平均の約1.5倍(2001～2019年)  
- 九州・沖縄は、台風被害の発生リスクが高くなる

●温暖化の影響  
- 台風被害の発生リスクが高くなる  
- 台風被害の発生リスクが高くなる



●必要となる適応策とその事例  
- 台風被害の発生リスクが高くなる  
- 台風被害の発生リスクが高くなる



●必要となる適応策とその事例  
- 台風被害の発生リスクが高くなる  
- 台風被害の発生リスクが高くなる

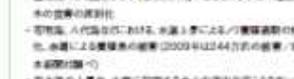
## 生きものたちは

気候への影響

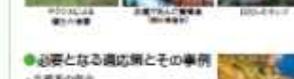
気候上昇

●九州・沖縄の森林・水産・生態系の特徴  
- 森林生産額は全国で27%、水産生産額は全国で17%  
- 2007年(平成19年)～2019年(令和元年)までの平均値

●温暖化の影響  
- 森林・水産・生態系への影響  
- 森林・水産・生態系への影響



●必要となる適応策とその事例  
- 森林・水産・生態系への影響  
- 森林・水産・生態系への影響



●必要となる適応策とその事例  
- 森林・水産・生態系への影響  
- 森林・水産・生態系への影響