

気候変動適応って なんでしょう

国立環境研究所
気候変動適応センター
吉川 圭子





氏名:吉川 圭子

出身: 千葉県

職歴:

2020.8- 現在

- 国立環境研究所気候変動適応センター 副センター長
- 気候変動適応法に基づく地方自治体等への技術的支援業務を担当

1995-2020 環境省・旧厚生省勤務

- 廃棄物・リサイクル対策
- 地球環境問題
- 水道、騒音・悪臭、光害、農薬環境対策 等

資格:

技術士（環境部門、総合技術管理部門）

学歴:

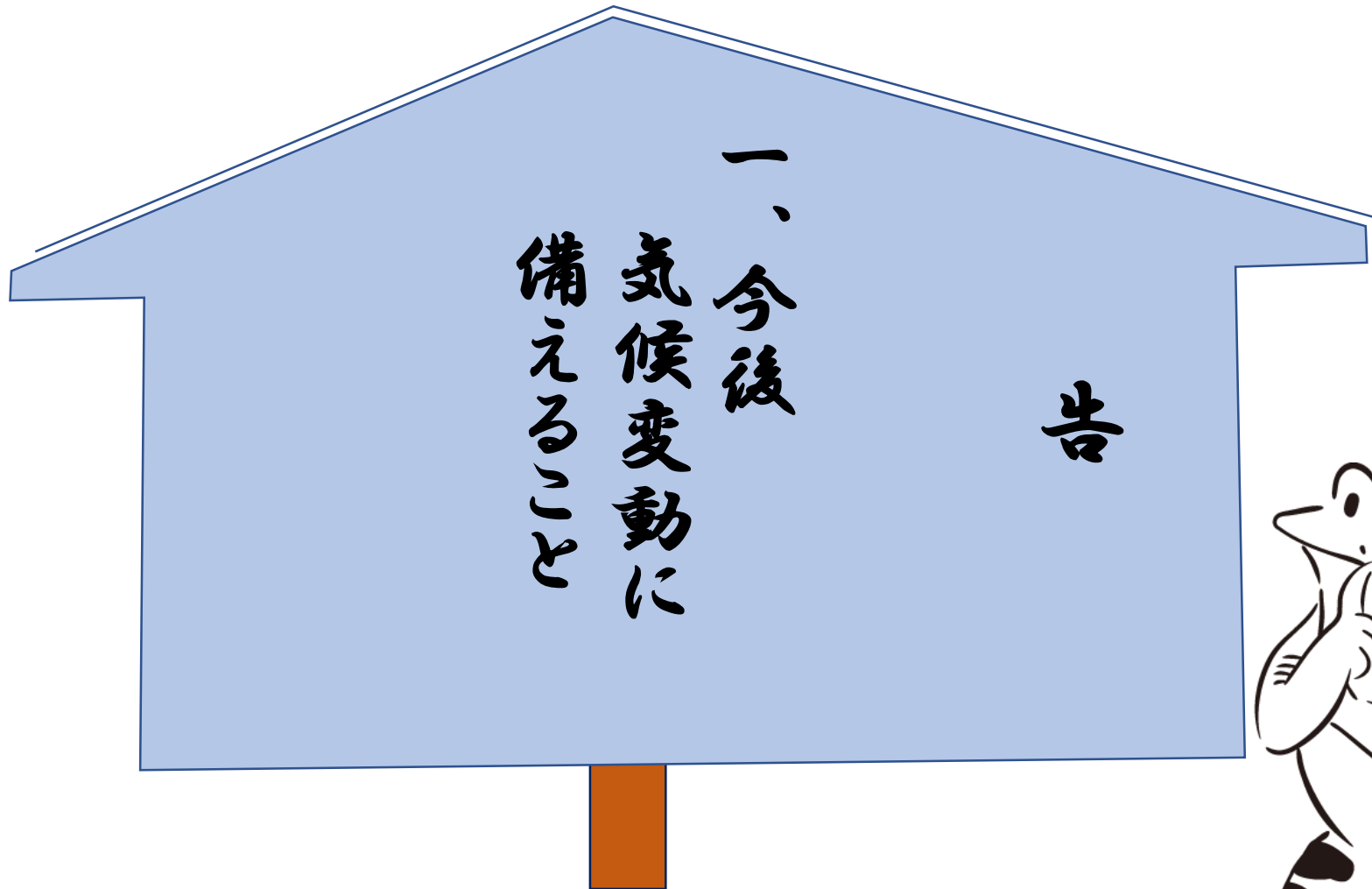
東京理科大学土木工学科卒（1995.3）

はじめに：

1. 気候変動の影響を感じたことはありますか？
2. 気候変動に備えていますか？



全国民に告ぐお触書 (2018.12)



気候変動適応法

- 国は適応の指針を示すべし
- 自治体は、適応計画を作るべし
- 事業者は自治体に協力すべし
- 個人は自治体に協力すべし

なお、

国立環境研究所は科学的知見を収集分析し、自治体を支援すべし

自治体は地域適応センターを作り知見を収集し施策に生かすべし

気候変動の現状・予測



日本の年平均気温

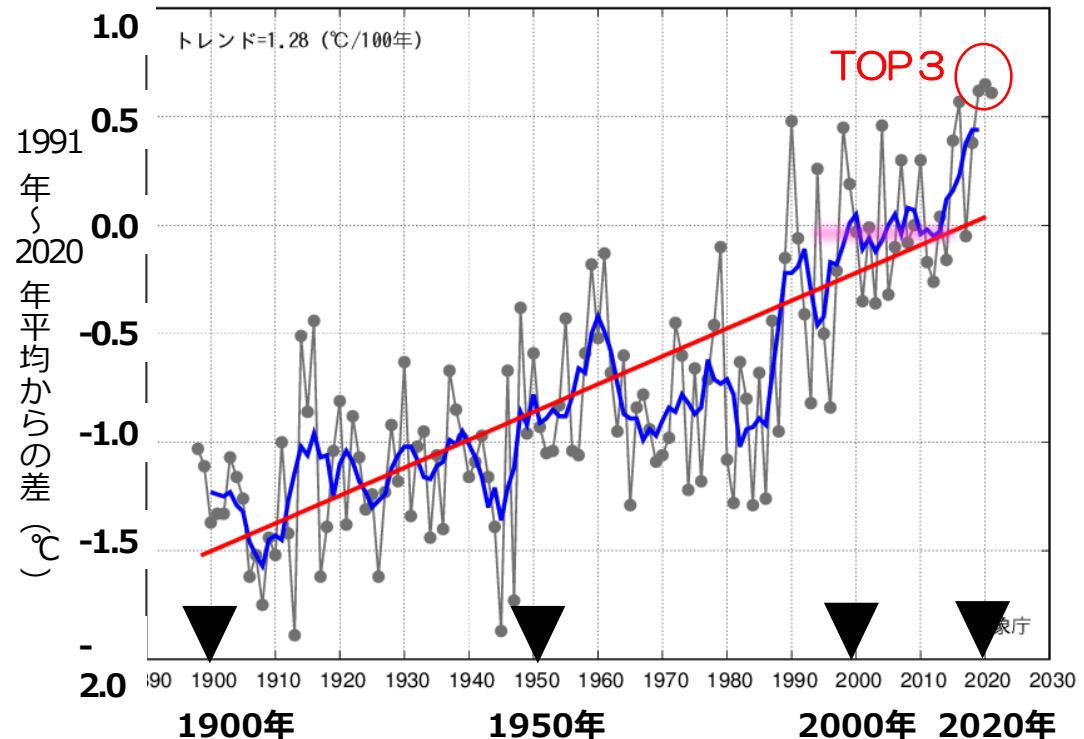
統計開始（1891年）以降、最も暑い年は2020年。
TOP3はいずれもここ3年。

- 年平均気温は**100**年あたり約**1.28**°Cの割合で上昇
- 特に1990年以降、高温となる年が頻出

日本で暑かった年

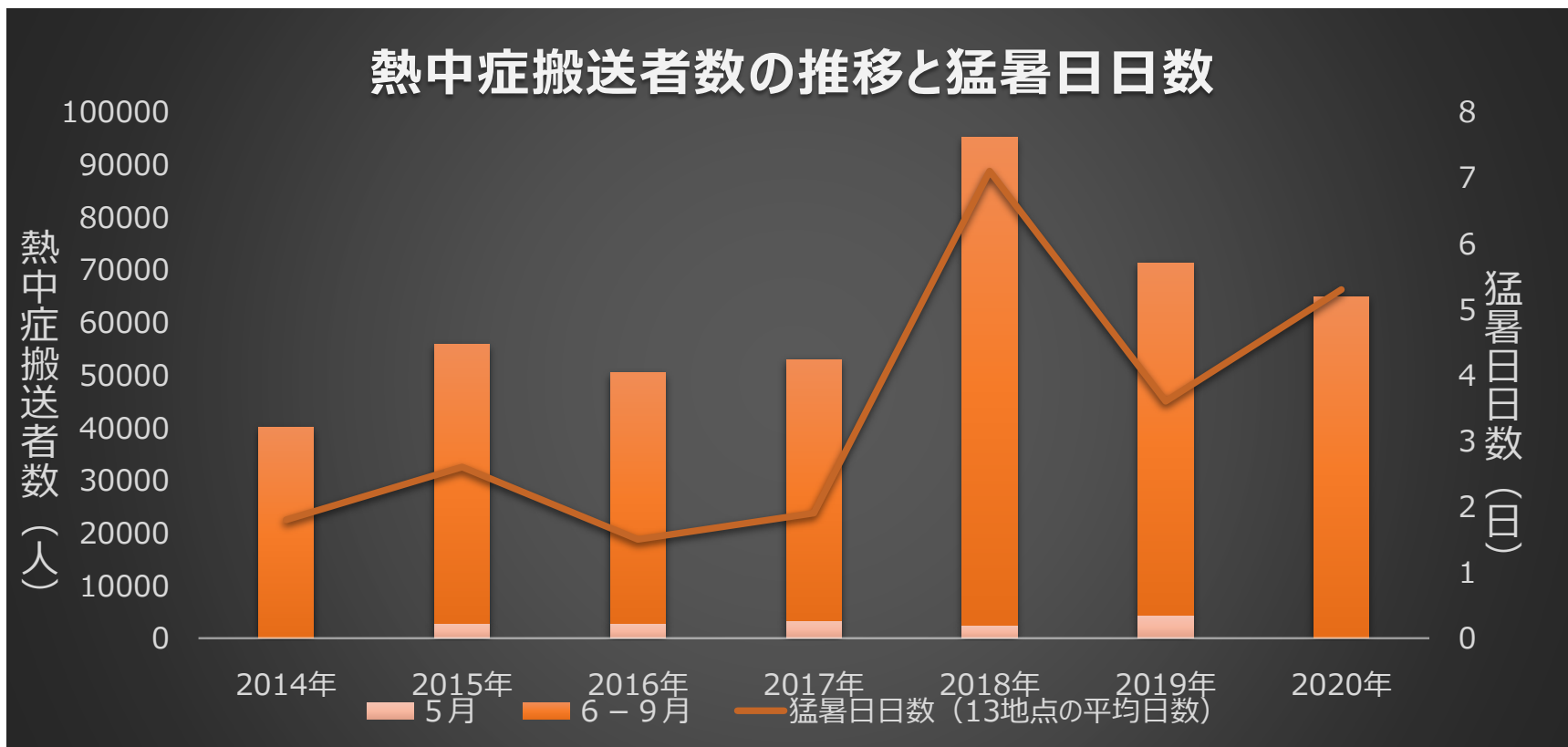
- ① **2020年** (+0.65°C)
- ② **2019年** (+0.62°C)
- ③ **2021年** (+0.61°C)
- ③ **2016年** (+0.58°C)
- ④ **1990年** (+0.48°C)

日本の年平均気温偏差



熱中症搬送者数の推移

7



出典) 消防庁公表データ (<https://www.fdma.go.jp/disaster/heatstroke/post1.html>) 及び気象庁データよりCCCA作成





提供) 国土交通省近畿地方整備局

R8 396.4kp 福井県坂井市丸岡町

近年の日本で災害をもたらした気象事象

令和3年8月	九州～西日本、東日本にわたる大雨
令和3年7月	東海地方・関東地方南部を中心とする大雨
令和2年12月	強い冬型の気圧配置による大雪
令和2年9月	台風第10号による暴風、大雨等
令和2年7月	令和2年7月豪雨
令和元年10月	低気圧等による大雨
令和元年10月	令和元年東日本台風による大雨、暴風等
令和元年9月	令和元年房総半島台風による大雨、暴風等
令和元年8月	前線による大雨
平成30年9-10月	台風第24号による暴風・高潮等
平成30年9月	台風第21号による暴風・高潮等
平成30年7月	平成30年7月豪雨
平成30年2月	強い冬型の気圧配置による大雪
平成30年1月	南岸低気圧及び強い冬型の気圧配置による大雪・暴風雪等

過去数年だけでも…

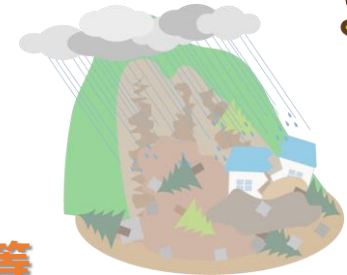
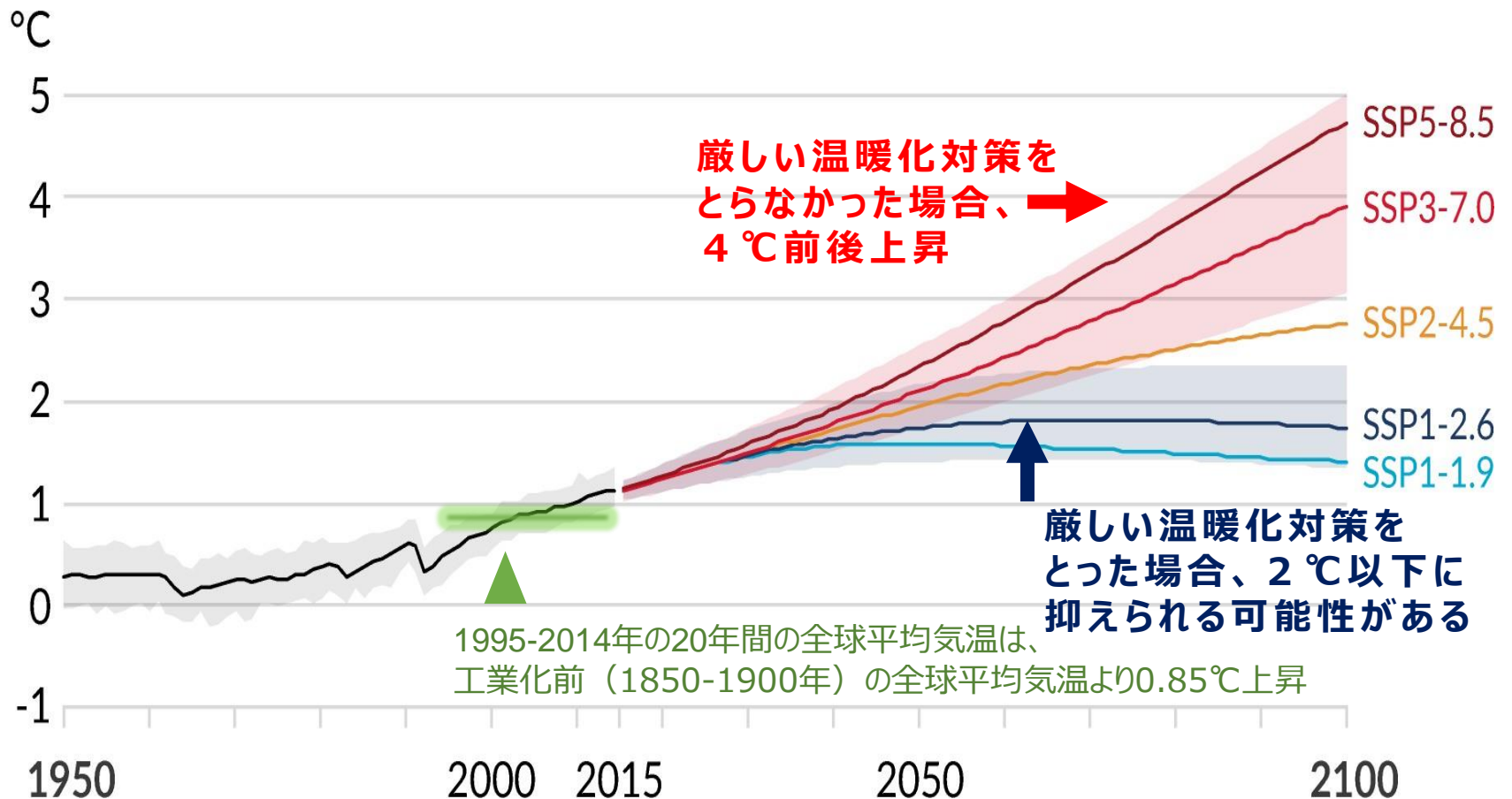


Figure SPM.8

a) Global surface temperature change relative to 1850-1900



出典) IPCC AR6 WGI 政策決定者向け要約

https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg1/downloads/outreach/IPCC_AR6_WGI_SPM_Basic_Slide_Deck_Figures.pdf

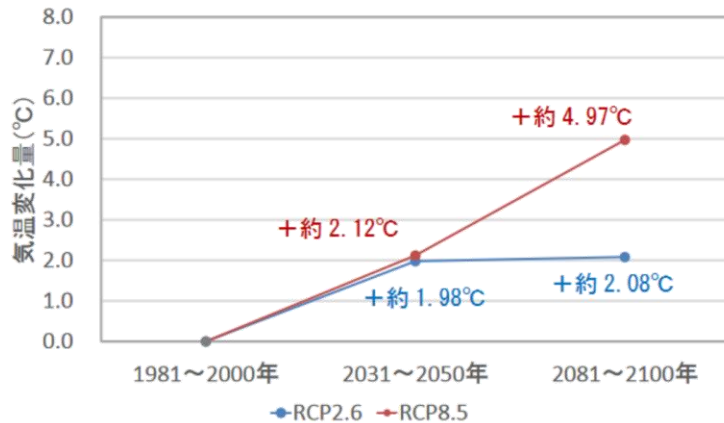
IPCC AR6 WGII : 気温上昇と気候変動リスク

項目	1.5℃上昇	2℃上昇	3℃上昇	4℃上昇
陸上生態系の絶滅リスク	3-14%	3-18%	3-29%	3-39%
生物多様性ホットスポットの固有種絶滅リスク	-	1.5℃の少なくとも2倍	1.5℃の少なくとも10倍	-
生態系	一部は既に適応限界に到達	さらに多くが適応限界に達する		
水資源	- 一部地域で適応の限界	最大20%減少 多くの栽培地域で適応の限界	- 多くの地域で適応の限界	変化は倍増 陸地の1割で流量の極端な変動
洪水被害	-	1.5℃の1.4-2倍	1.5℃の2.5-3.9倍	-
食糧安全保障	-	リスク深刻化 一部で栄養失調	2℃以下と比較して危険にさらされる地域が大幅に拡大、地域格差深刻化	
健康、難民等	熱波に遭う人口の増大、熱関連死亡率増加、メンタルヘルスへの影響増加 異常気象、海面上昇等の激化により不本意な移住者が増大			
気候レジリエントな開発の可能性	制約が生じはじめる	いくつかの地域で不可能に	さらに状況は悪化	

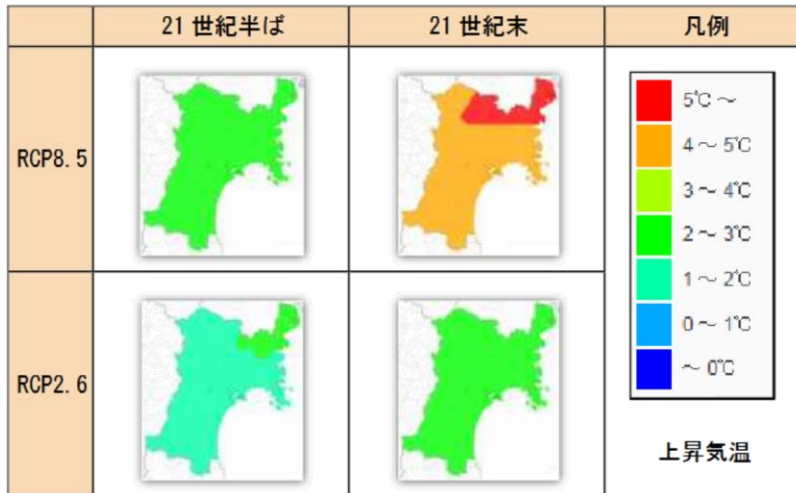
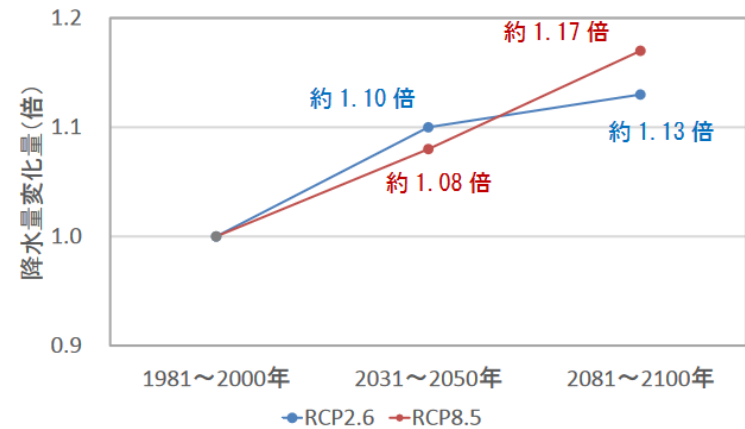
出典) IPCC AR6 WGII 政策決定者向け要約よりCCCA作成

宮城県の気候変動予測

＜年平均気温＞

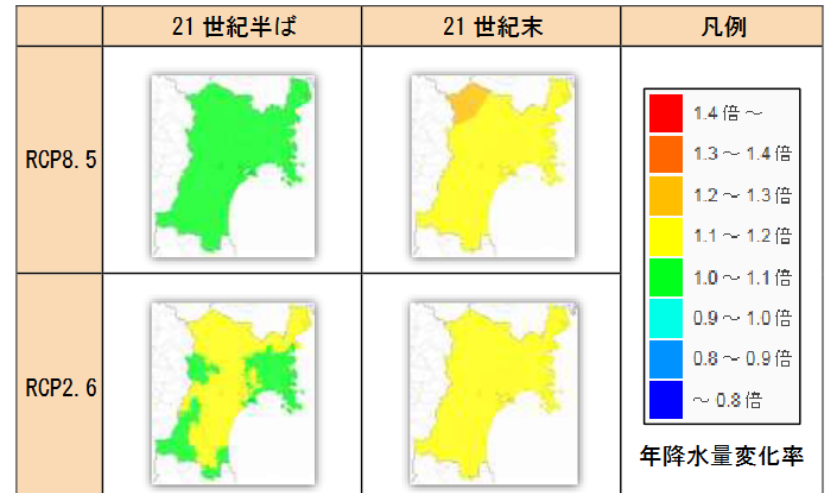


＜年降水量＞



出典：気候変動適応情報プラットフォームホームページ

図 9.6 宮城県における将来の年平均気温の将来予測



出典：気候変動適応情報プラットフォームホームページ

図 9.7 宮城県における将来の年降水量の将来予測

宮城県の気候変動影響予測

<コメ収量>

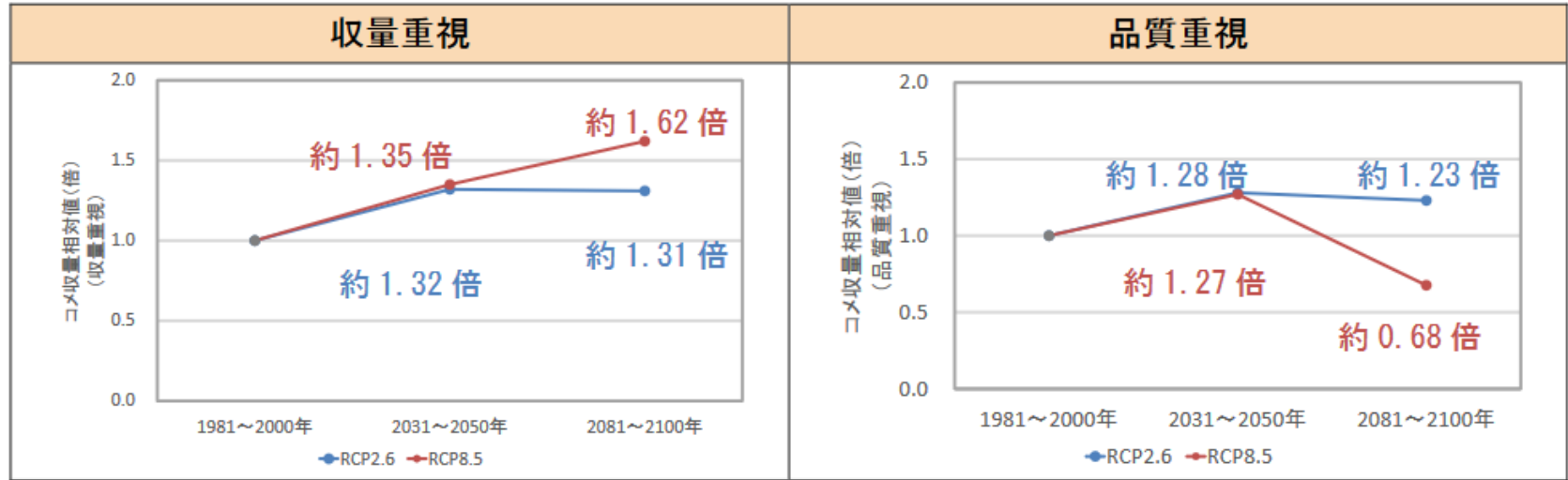


図 9.8 宮城県における将来の米収量と品質の予測結果

<水質>

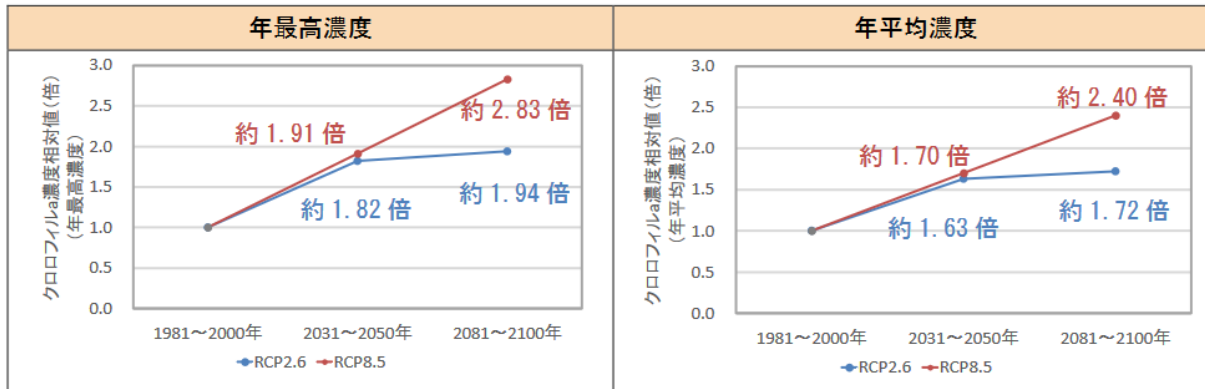


図 9.9 セケ宿ダムにおける将来のクロロフィル a 濃度の予測結果

<海岸>

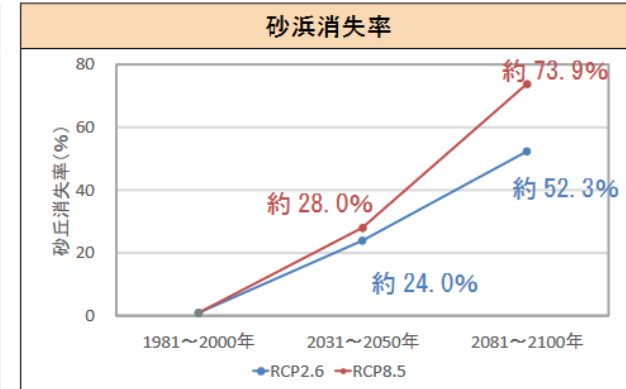


図 9.11 仙台湾における将来の砂浜消失率の予測結果

宮城県の気候変動影響予測

＜感染症を媒介する蚊、熱中症、熱ストレス超過死亡＞

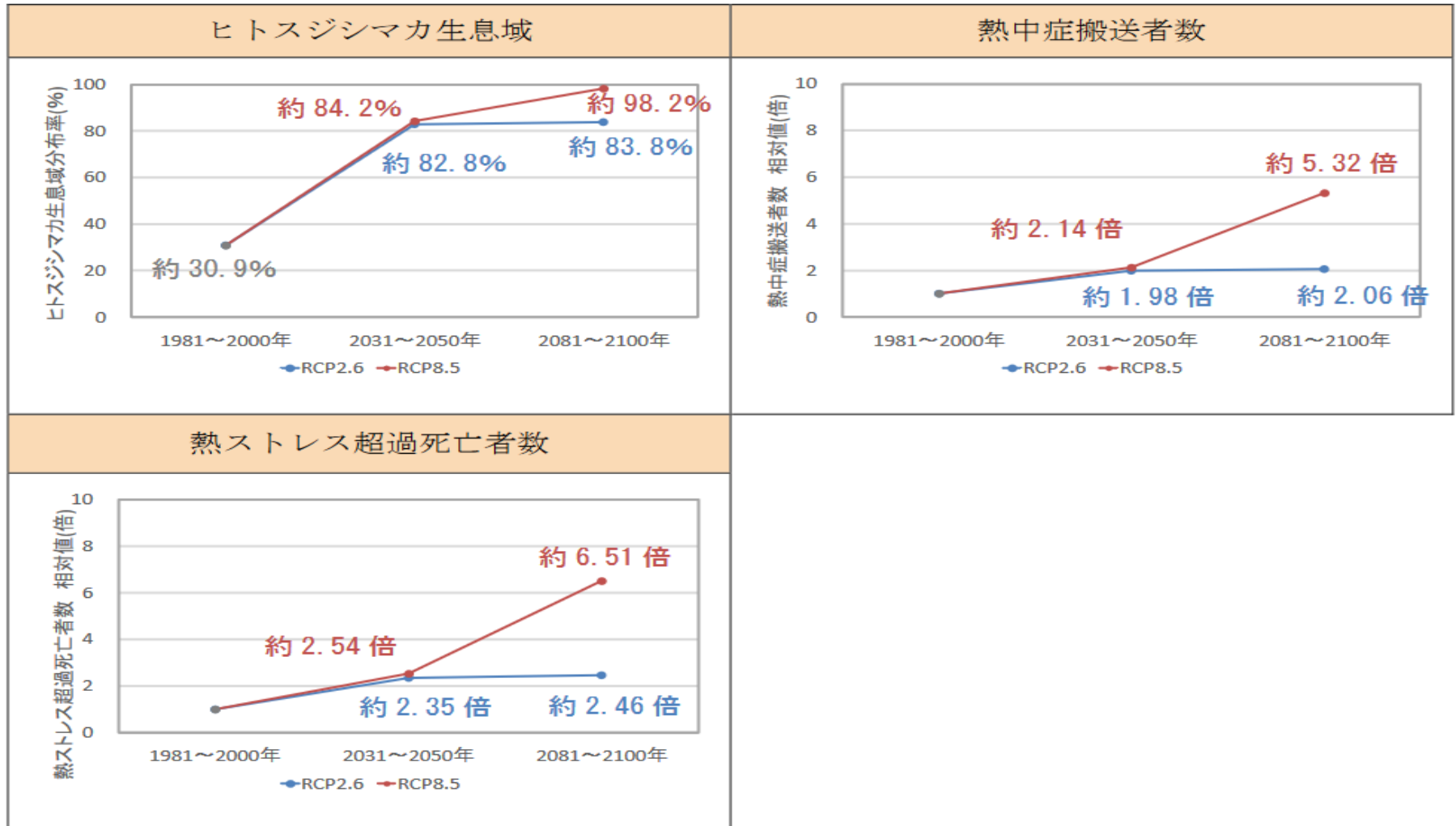
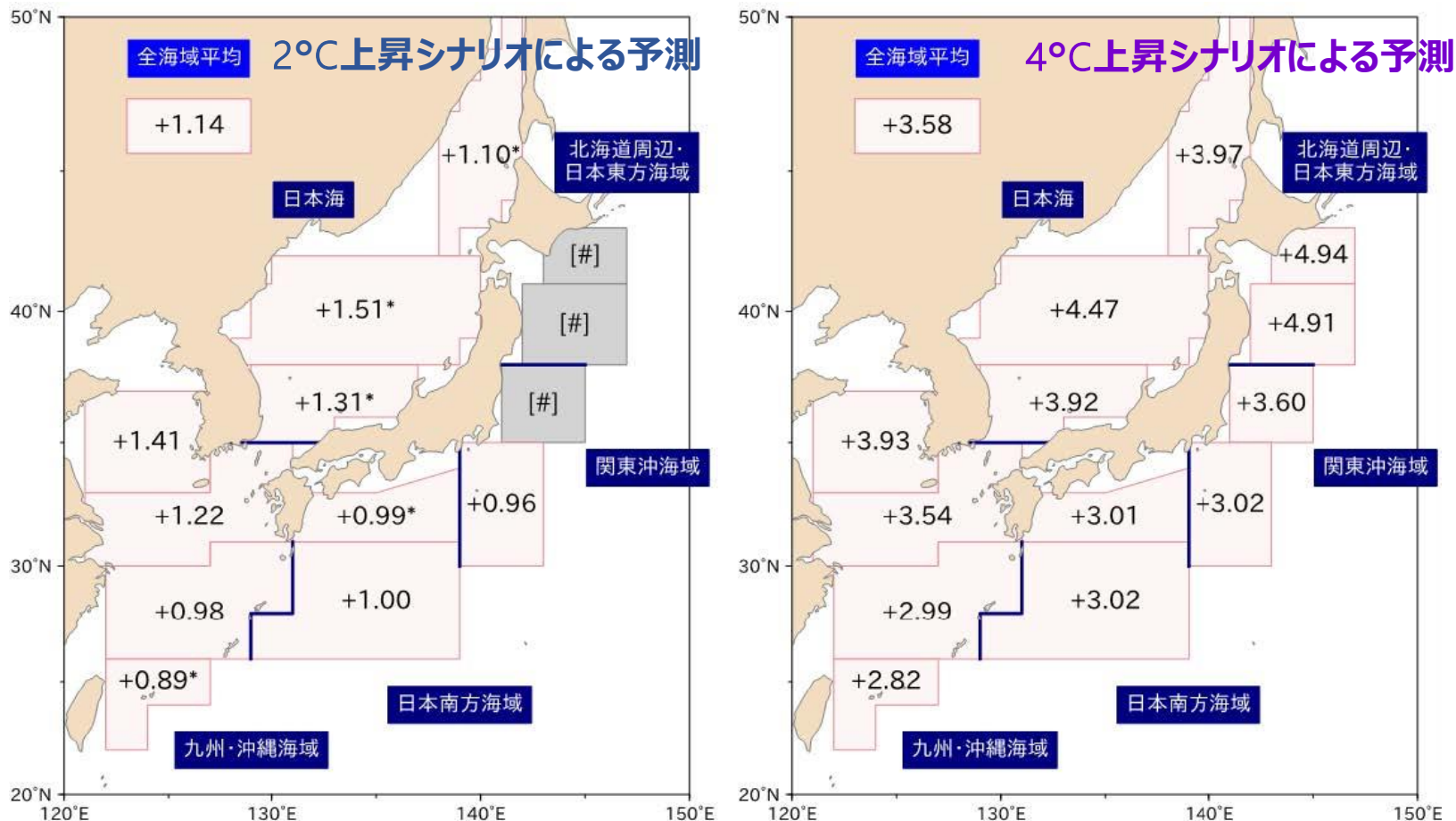


図 9.12 宮城県における将来のヒトスジシマカ生息域, 熱中症搬送者数, 熱ストレス超過死亡者数の予測
出典) 宮城県地球温暖化対策実行計画 (区域施策編)

日本の将来予測：海面水温

- 21世紀末において、日本近海の平均海面水温は世界平均以上に上昇



図：21世紀末の日本近海の海域平均海面水温

21世紀末（2081～2100年平均）における日本近海の海域平均海面水温の20世紀末（1986～2005年平均）からの偏差
*：95%以上で統計的に有意、#：統計的に有意な変化傾向が見出せない。

気候変動への対策：緩和策と適応策



世界を変えるための17の目標

SDGs: 国連による持続可能な開発目標



気候変動に対する具体的な対策

気候変動緩和策

気候変動の進行を遅らせよう/
止めよう！

気候変動適応策

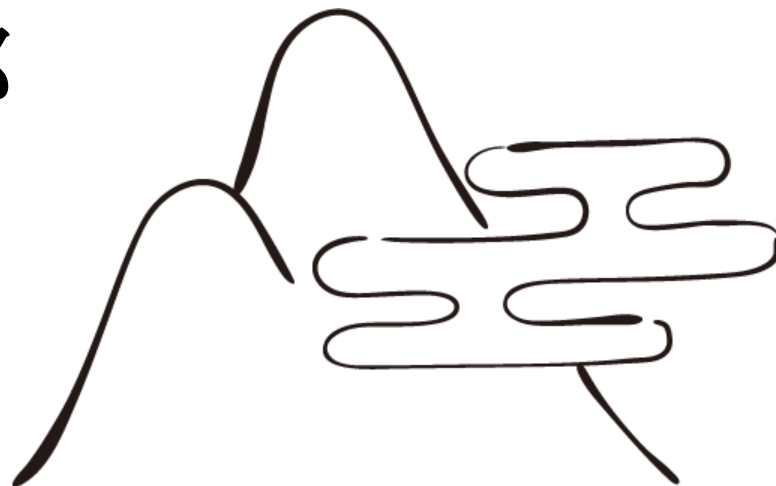
気候変動に備えよう！
気候変動が進んでも困らない社会
をつくろう！



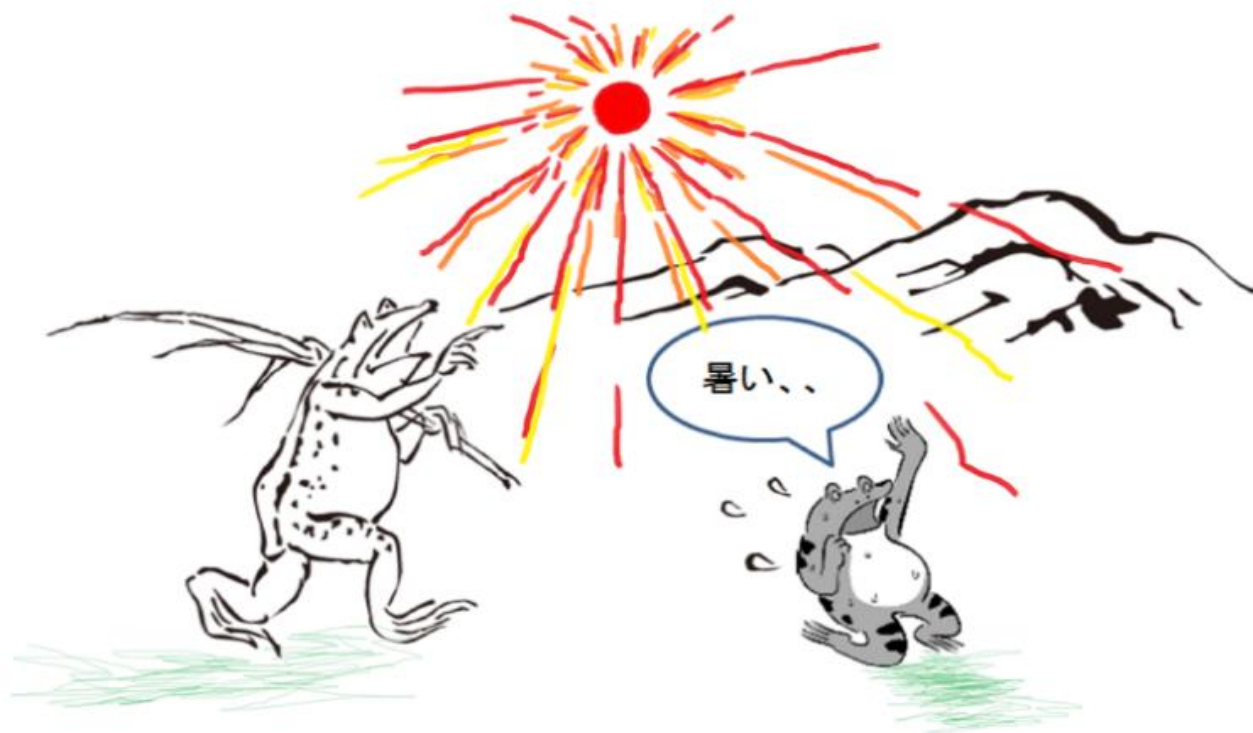
気候変動時代の昔話



気候変動時の桃太郎



おじいさんは山に柴刈りに行きましたが、このところの熱波で、、、



A-PLAT、

①気候変動適応とは何？「ここが知りたい温暖化適応編」

おばあさんは、川に洗濯にいきましたが、このところの大雨で、桃は流されて、、、

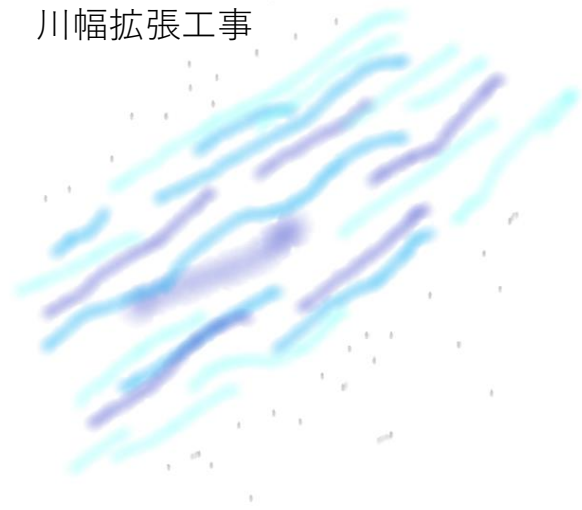
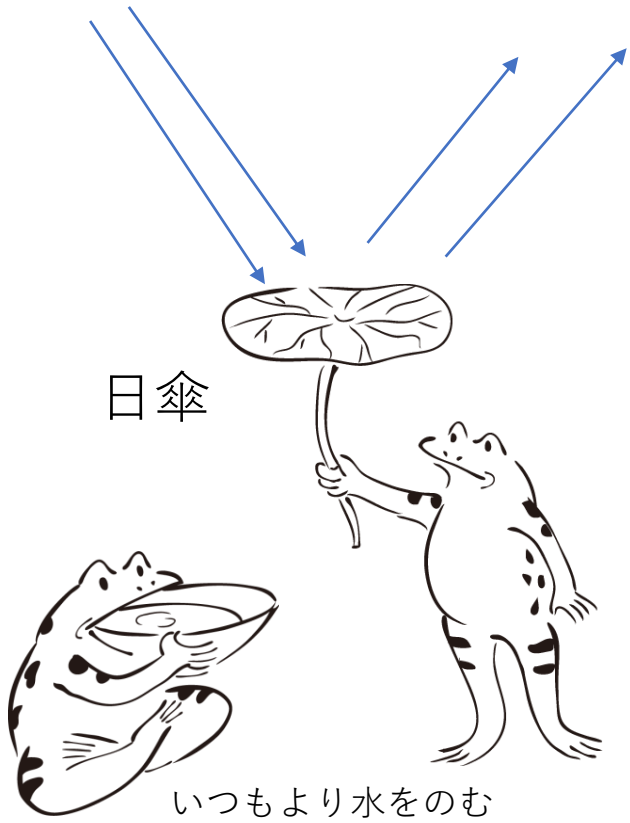


A-PLAT、

①気候変動適応とは何？「ここが知りたい温暖化適応編」

今後増大する
気候変動による影響に備えようとする

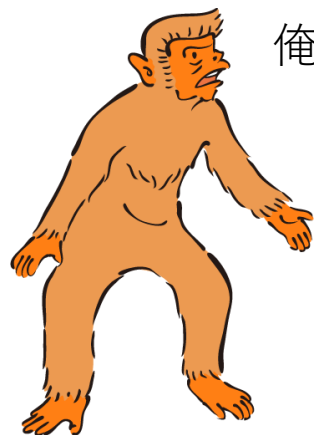
= 「気候変動適応」という行為



気候変動しても桃太郎は成立



ただすこし変わるかも、、、

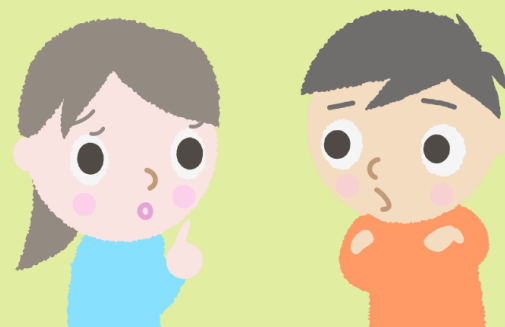


俺は連れて行かないのか！？



おじいさんで行こう

気候変動に適応するには

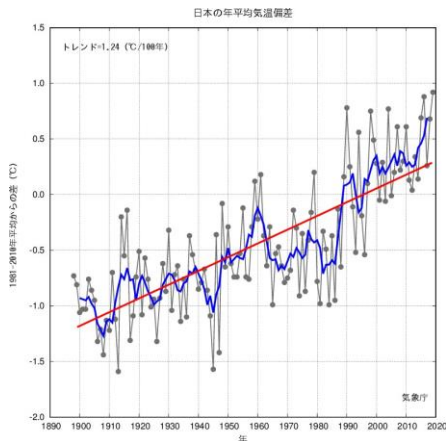


気候変動に適応するには



気候変動 ➡ 影響

気温の上昇、豪雨の増加
など



出典：気象庁HP 日本の年平均気温
http://www.data.jma.go.jp/cpdinfo/temp/an_jpn.html



農業、森林・林業、水産業



水環境・水資源



自然災害・沿岸域



健康



産業・経済活動



国民生活・都市生活



自然生態系

様々なデータ、
科学的な予測が
必要！



水稻

農業・林業・水産業分野 | 農業

協力：農業・食品産業技術総合研究機構

影響の要因

気温の上昇、CO₂ 濃度の上昇、強雨の増加、降水量の減少など様々な要因により、水稻の収量や品質に影響を受ける地域が多い。

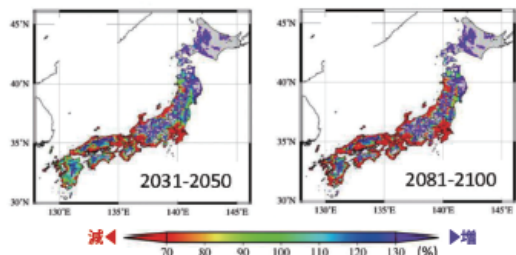


現在の状況と将来予測

現在、全国で品質への影響が出ているほか、一部地域では収量減少などの影響が生じている。特に、気温の上昇による品質の低下が最大の影響で、白未熟粒や割粒の発生による一等米比率の低下などの影響が生じている。



将来、コメ収量は全国的に今世紀半ば頃までは全体として増加傾向にあるものの、21世紀末には減少に転じるほか、品質に関して高温リスクを受けやすいコメの割合が特にRCP8.5シナリオで著しく増加することが予測されている。



登熟期の高温リスクが小さいコメ (Class A) の収量の変化率分布 (適応策をとらない場合の20年平均)

出典：Y.Ishigooka et al. (2017)、環境省他 (2018)

適応策

気温の上昇に対する適応策として、栽培時期の変更など作物が高温に曝される事を回避する方法、管理方法の改善や品種の転換など作物の高温に対する耐性を高める方法、病害虫の防止など気候変動により増加する病害や害虫を防ぐ方法に大別できる。

影響

品質の低下

収量の減少

病害虫の増加

分類

栽培時期の変更

管理方法の改善

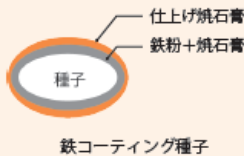
他品種の導入・転換

病害虫の防止

田植え時期の見直し



直播



早めの刈り取り



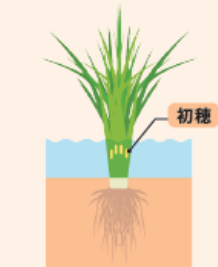
土壌・施肥管理

- ・土壌環境管理
- ・施肥管理 (窒素肥料、ケイ酸質肥料 等)



適切な水管理

- ・深水管理
- ・かけ流し灌漑
- ・早期落水防止等



高温耐性品種や晩生品種の導入



新品種の開発、導入

品種名 にじの きらめき	耐倒伏性	強	やや強	強
	耐病性	強	中	強
コシ ヒカリ	耐倒伏性	弱	中	強
	耐病性	弱	中	強

雑草枯病	薬いもち	穂いもち
	抵抗性	中
穂腐性	弱	弱

出典：農林水産省 (他) 2020年4月15日) を加工して公開研作

高温耐性に優れた多収の優良食味水稻新品種「にじのきらめき」

イネ紋枯病やイネ縞葉枯病等の病害虫対策を実施



雑草管理



薬剤防除



シロザケ

農業・林業・水産業分野 | 水産業 | 回遊性魚介類

協力：水産研究・教育機構 水産資源研究所

影響の要因

日本近海では、水温が過去 100 年の間に平均約 1°C 上昇した。海水温の上昇や上昇パターンの変化は、シロザケの分布域に変化をもたらす。

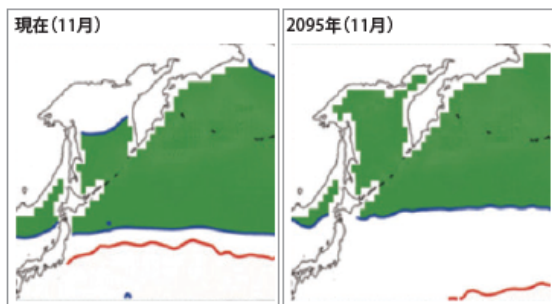


現在の状況と将来予測

現在、海洋生活初期の高水温によって回帰率（母川に帰ってくる割合）が低下している地域がみられる。



将来の分布面積は、A1B シナリオに基づく予測でサケの夏季～秋季は現在よりも縮小するのに対し、冬季～春季は現在よりも拡大すると推定されている。温暖化の負の影響は 2050 年以降に顕著になる可能性が高い。また、温暖化時の回帰ルートは現在の回帰ルートとは異なる可能性がある。放流適水温（5～10°C）の範囲が消失する地域がある一方、北海道では長期化するとの予測がある。



現在のサケの分布域と地球温暖化予測 A1B におけるサケの分布域の比較

緑の領域はサケの分布域、青線：南限水温、赤線：南限塩分
出典：農林水産省 農林水産技術会議事務局（2016）

適応策

短期的には、回帰率の低下や収穫量の減少に対して、放流時期の最適化、野生魚の保全等を行う。長期的には、地域によっては回遊ルートの変化等への対策検討を行うことが考えられる。

時期	現在～	～長期	
影響	回帰率の低下等	回帰ルートの変化等	
分類	増殖技術の改善	野生魚の保全・河川環境整備	将来に向けた対策検討
	<p>種苗飼育管理の改善 種魚に与える飼料の改善等を行う</p> <p>飼育池</p>	<p>降河時（川→海） 降河稚魚数の増加 （野生魚割合を高める）</p> <p>放流 野生</p> <p>◀ 海</p>	<p>野生魚の資源・ 個体群維持 多様な自然環境下で育った野生魚を引き続き保全</p>
	<p>放流方法の改善 放流する種魚の大きさ、放流時期等を改善する</p>	<p>そ上時（海→川） 資源管理による親魚量の確保</p> <p>自然産卵</p> <p>河川環境等の整備</p>	<p>養殖や代替種等の検討 将来予測によっては、養殖や代替種等の対策検討</p> <p>養殖場</p>

土石流・地すべり等

自然災害・沿岸域分野 | 山地

協力：福島大学 共生システム理工学類

影響の要因

降雨強度や総降水量が極めて大きい大雨の発生頻度の上昇等の降雨条件の変化が、土砂災害の増加等の要因となっている。

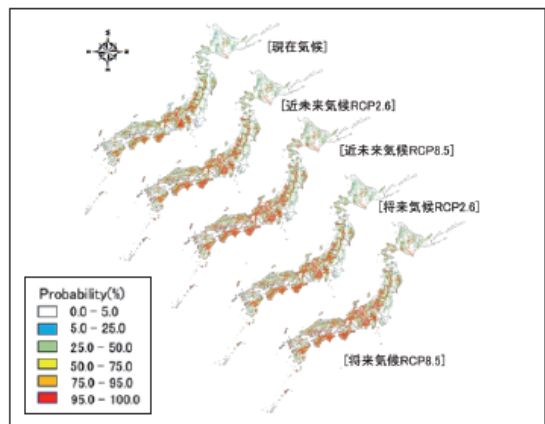


現在の状況と将来予測

近年、多数の深層崩壊や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が各地で発生している。



将来、集中的な崩壊・がけ崩れ・土石流等の頻発により、山地や斜面周辺地域の社会生活への影響が予想されている。また、土砂・洪水氾濫の発生頻度が増加することや、深層崩壊等の大規模現象が増加する恐れがある。更に河川へ流れ込む土砂量が増大し、治水・利水機能の低下も懸念されている。



可能最大降水量に応じた土砂災害発生確率マップ

出典：川越 (2020)

適応策

土砂災害は複雑な誘因、素因が連関して発生し、正確な発生予測には更なるデータ蓄積や研究、技術開発が必要である事から、ハード対策とソフト対策を一体的に進めていくことが重要となる。

ハード対策 = ■ ソフト対策 = ■

逃げる	動かす	守る	回復を早める
<p>■ 土砂災害警戒区域*の指定</p> <p>■ 防災訓練、防災教育</p> <p>■ 防災情報の活用 自ら情報収集し、早めに避難</p>	<p>■ 土砂災害特別警戒区域*内</p> <p>■ 特定の開発行為に対する許可制</p> <p>■ 建築物の構造の規制</p> <p>■ 安全な地域への移転</p>	<p>■ 地すべり防止区域内等</p> <p>■ 抑制工 地すべりの元となる要因自身を低減・除去する</p> <p>■ 抑止工 地すべりを構造物で防ぐことにより安定化を図る</p>	<p>■ 復興事前準備 計画図</p> <p>■ 模擬訓練</p> <p>■ 保険・共済加入の検討</p>

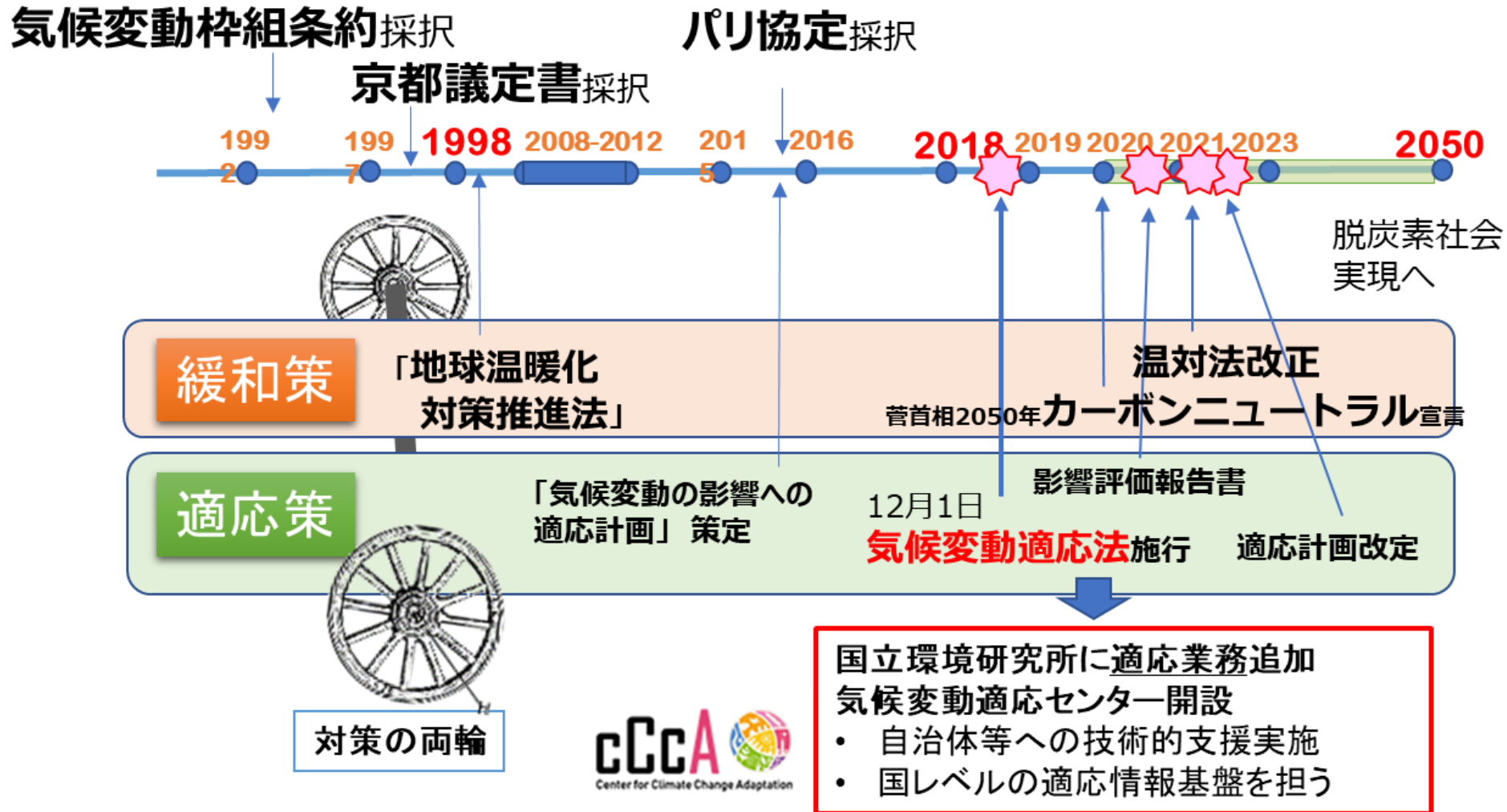
*土砂災害警戒区域:土砂災害による被害を防止・軽減するため、危険の周知、警戒避難体制の整備を行う区域(都道府県が区域指定)。

土砂災害特別警戒区域:特定の開発行為を許可制とするなどの制限や建築物の構造規制等を行う区域(都道府県(一部市町村)が区域指定)。

世界の取組、地域の取組



気候変動に関する国際的な動き・政府の動き



地域での適応の強化

地域の役割

- 地域気候変動適応計画の策定→**地域の実情を踏まえた計画を作る**
- 地域気候変動適応センターの設立→**取組促進のため情報拠点を作る**
- 地域特性に応じた適応策の実施→**関係者が一丸となって対策・取組を進める**



宮城県気候変動適応センター

東北初の気候変動適応センターを2020年6月1日に設置

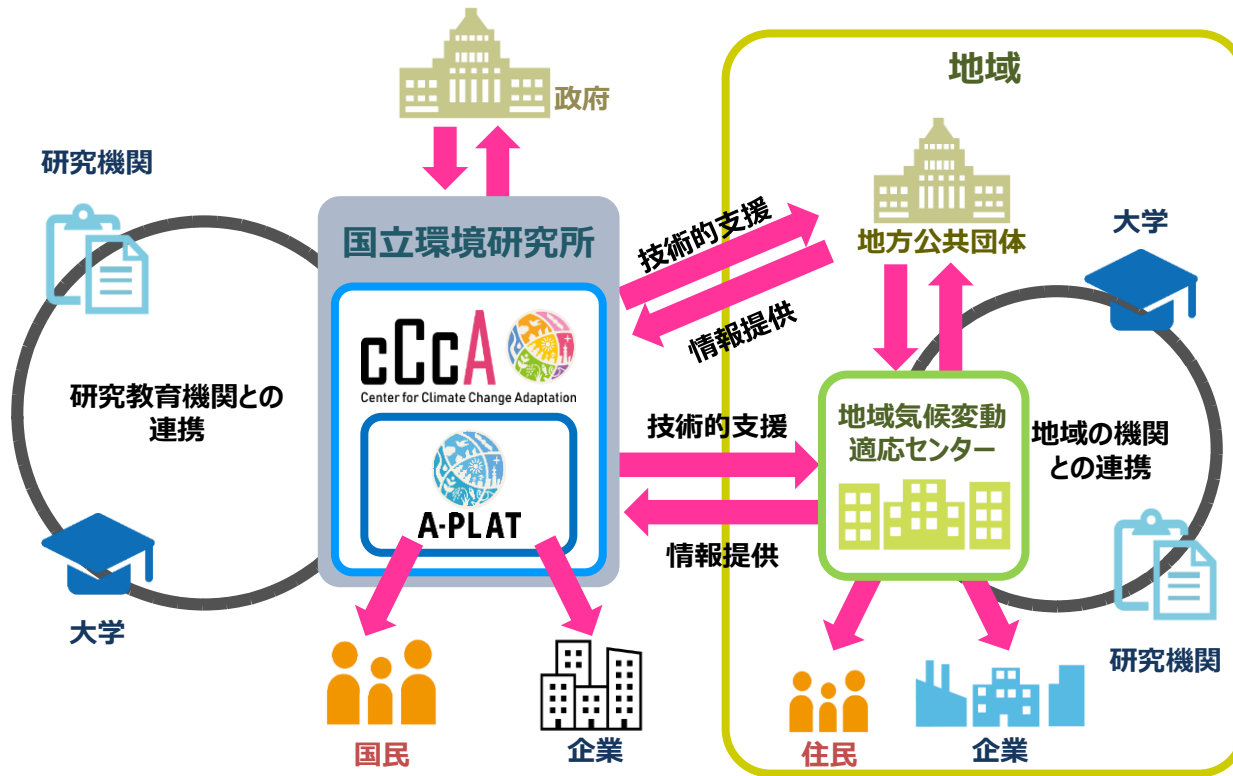
インタビュー記事：“A-PLAT” “宮城”で検索！

https://adaptation-platform.nies.go.jp/articles/lccac/vol5_miyagi.html



国立環境研究所気候変動適応センターの取組

36



A-PLATより



A-PLAT

気候変動適応情報プラットフォーム

気候変動適応情報プラットフォーム

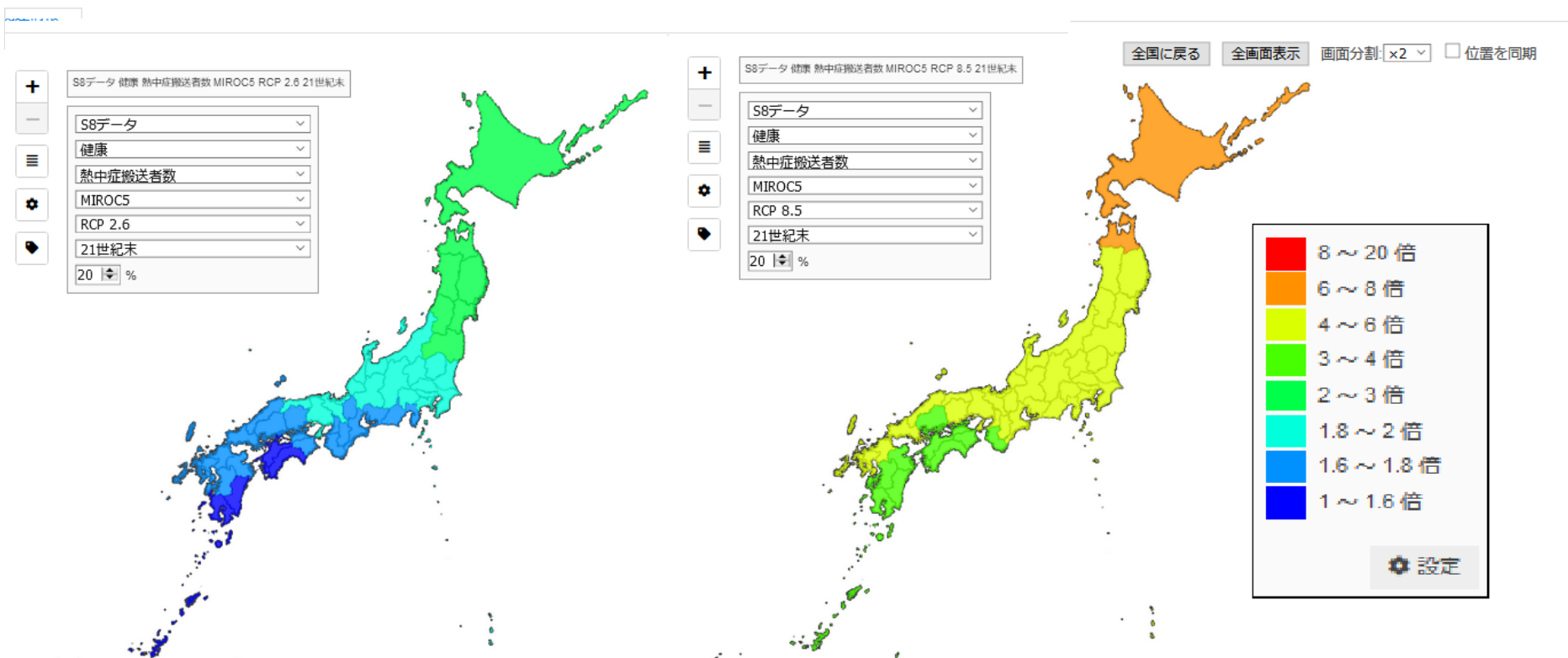
気候変動の観測・予測データ

表示地域: **全国**

気候、影響に関するマップやグラフ、
適応に関する施策情報をご覧になれます。

健康分野の影響予測： 熱中症搬送者数 21世紀末の予測例

※本サイトで提供するすべての予測結果は特定のシナリオに基づく予測であり、種々の要因により実際とは異なる現象が起こる可能性（不確実性）があります。



左図)
厳しい温暖化対策を
とった場合

右図)
厳しい温暖化対策を
とらなかった場合

ま と め



SUSTAINABLE DEVELOPMENT GOALS

世界を変えるための17の目標

SDGs: 国連による持続可能な開発目標



気候変動適応
知ってるよ!

気候変動に対する具体的な対策

気候変動緩和策

気候変動の進行を遅らせよう/
止めよう!

気候変動適応策

気候変動に備えよう!
気候変動が進んでも困らない社会
をつくろう!

緩和と適応
両方大切だね



SNSフォローをお願いします！

CCCAが運営するTwitter, Facebook, Youtubeを是非ご覧ください！
A-PLAT更新情報, 独自のコンテンツ紹介, 職員の活動内容を随時発信しています。
フォロー、いいね！などの応援を宜しくお願い致します。



@APLAT_JP



@APLAT.JP



気候変動適応情報プラットフォーム A-PLAT

