

令和3年度 第1回 とちぎ気候変動対策連携フォーラムセミナー

# 地球温暖化による 気候変動を巡る動向について

国立環境研究所

気候変動適応センター長 向井 人史

# 栃木県について調べました

- 栃木県と宇都宮県—下野—下 **毛野**-那須—鬼怒川
- 日光東照宮—日光杉—徳川
- 那須疏水—灌漑用水—日本3代疏水—農地開発
- 渡良瀬遊水地—足尾と田中正造—長い歴史
- 機械産業他
- 農業：かんぴょう日本一、いちご1位、生乳2位、あゆ3位、こんにゃく芋4位、にら2位、なし3位、二条大麦2位、六条大麦3位
- なすひかりと栃木の星：米8位、
- 遊行柳—奥の細道

# 温暖化＝>気候変動

- グローバルな変動
  1. 山岳氷河が溶けている、ヒマラヤ、北極海
  2. 火災、熱波
  3. サンゴやイナゴ、像の大量死
  4. 二酸化炭素
  5. 炭疽菌の復活？
- 日本にもひろがる気候変動影響
  1. 台風、水害、自然災害
  2. 農業漁業被害
  3. 熱中症増加
- 急がれる対策の推進
  1. 緩和
  2. 適応

# 要旨

- 気候変動はやはり影響やリスクが怖い。気候変動は、影響のつながりも(インパクトチェーン)考えなければならないので、生活の隅々にもまで、備えが必要＝適応。
- 適応ということは、地域的な活動が必要。栃木だとどうなる？  
栃木と茨城は近い？遠い？
- 企業のみならずにもぜひお願いしたい。社会の変革と安定化。

# 話題

- ① 温暖化から気候変動へ
- ② どのような**影響**が懸念材料？
- ③ 緩和と適応
- ④ 企業活動は社会を変える力

# 氷期と間氷期がくりかえされることと地球の温暖化との関係はどう理解する？

1) 大きな自然がもたらす気候変動

――> **10万年周期**で繰り返す氷河期―間氷期サイクル

――> 現在は1万年前に終わった氷期の後の間氷期  
安定した気候状態

2) 人為起源で引き起こされる地球温暖化

==> ここ**30~300年**で起こっていく

=> 今言う  
気候変動

# 過去1100年程度の気温の変化の推定 (IPCC)

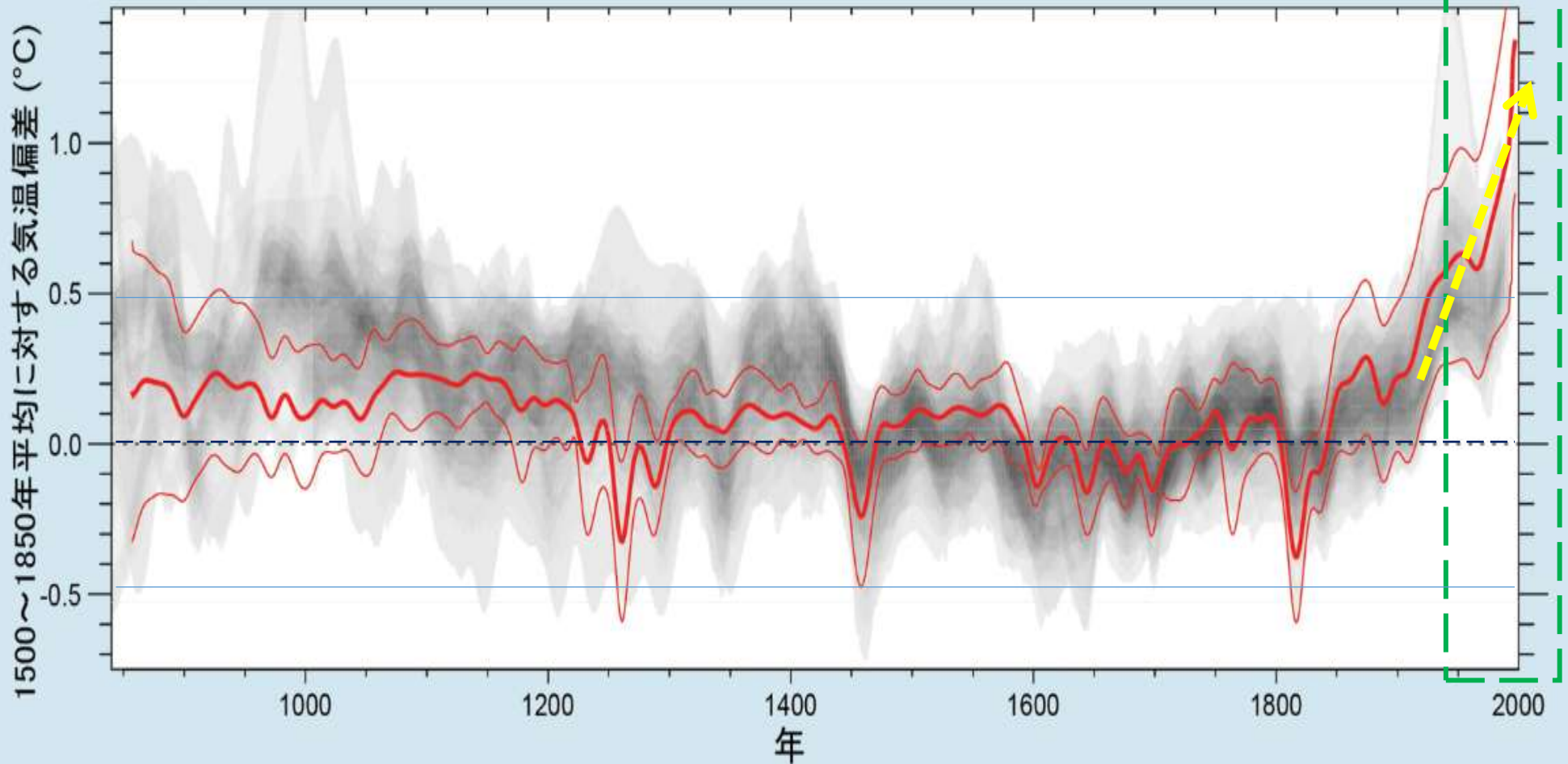
1万年前  
最終氷河期の終了  
海水面上昇  
数十～120m  
間氷期

縄文時代  
7000年前  
縄文海進数m  
温かい  
日本人口26万程度

弥生時代 寒冷  
海岸線が後退

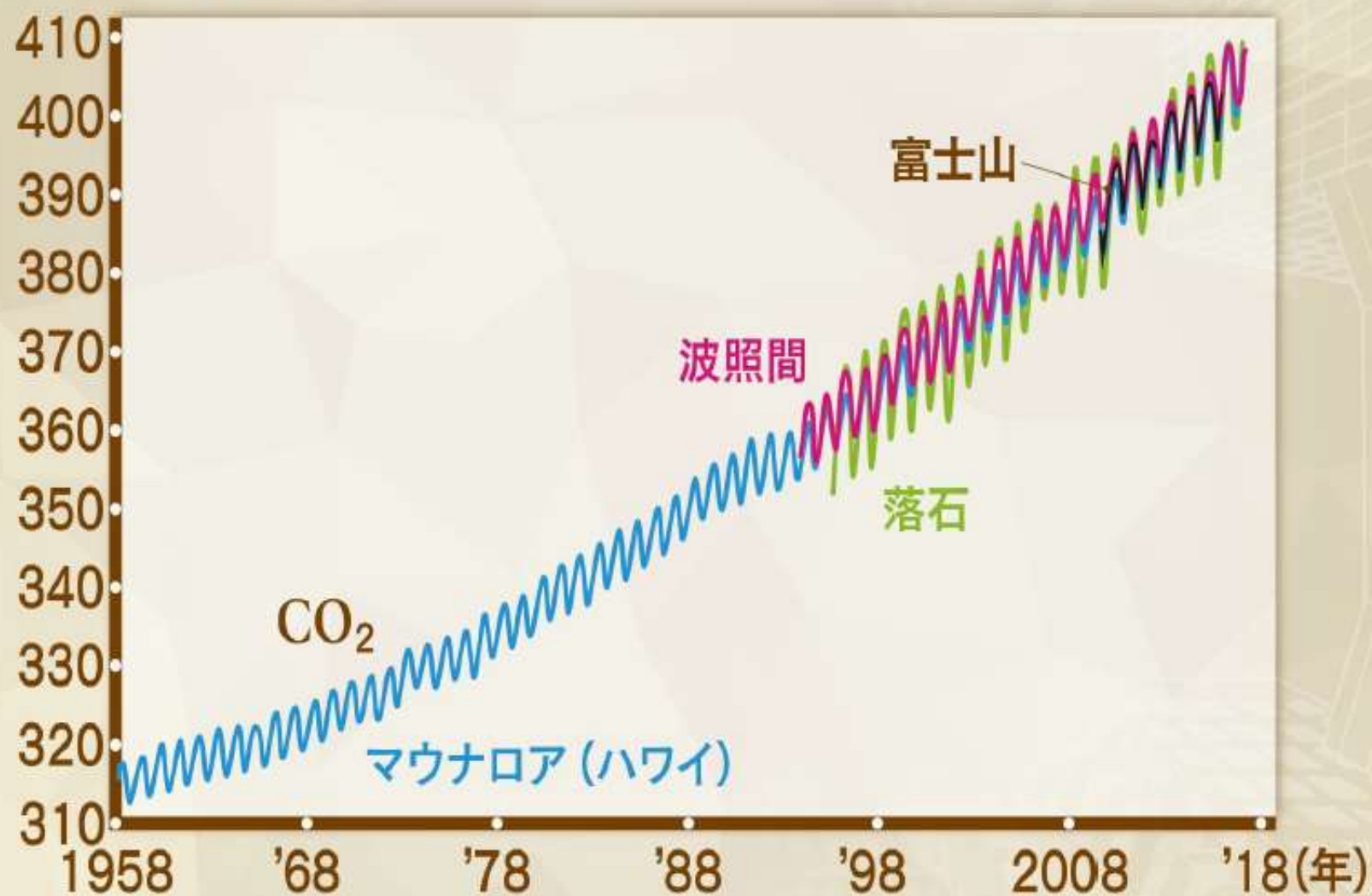
平安時代  
すこし温かい

(b) 北半球気温のシミュレーション(赤)と復元(陰影)



# 大気中二酸化炭素濃度変化観測の例

CO<sub>2</sub>濃度 (ppm)



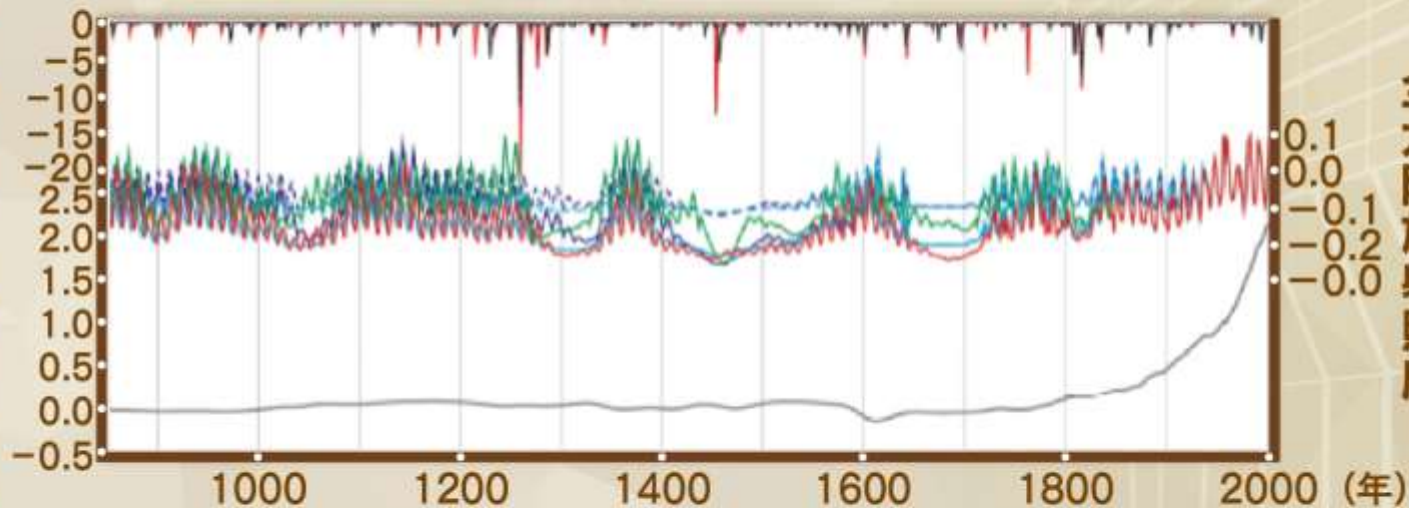
ハワイの観測は米国スクリプス海洋研究所ならびにNOAAによるもの。波照間、落石、富士山は国立環境研究所によるもの。



# 1000年の気温変動の計算と観測の比較

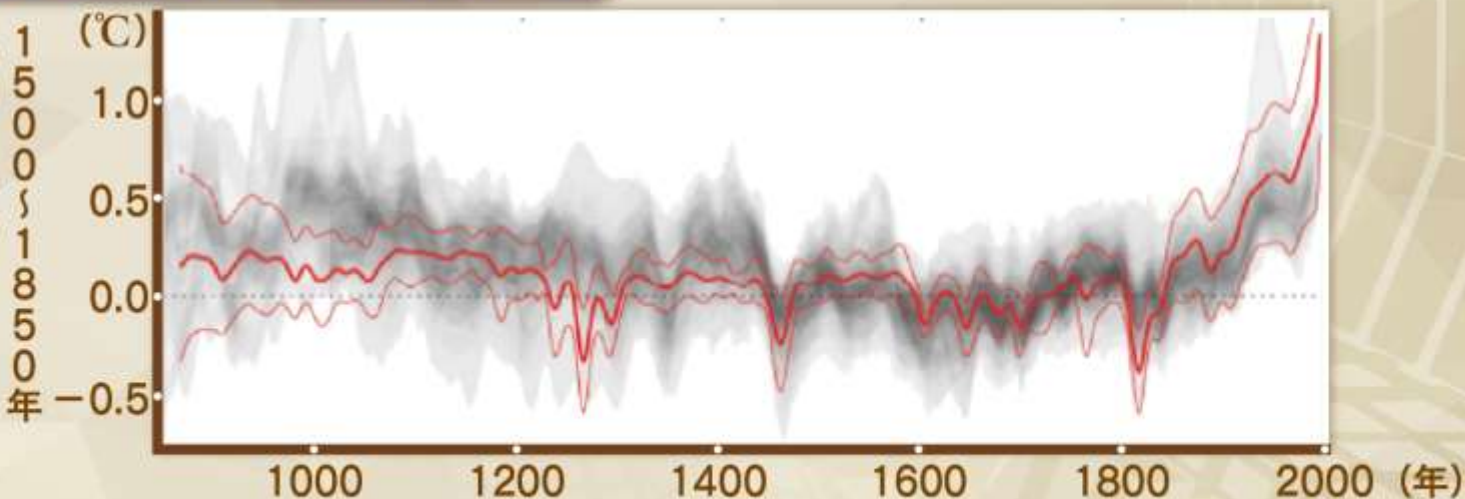
放射強制力 ( $\text{W m}^{-2}$ )

火山  
よく混合された  
温室効果ガス



北半球気温のシミュレーション(赤)と復元(陰影)

平均に対する  
気温偏差



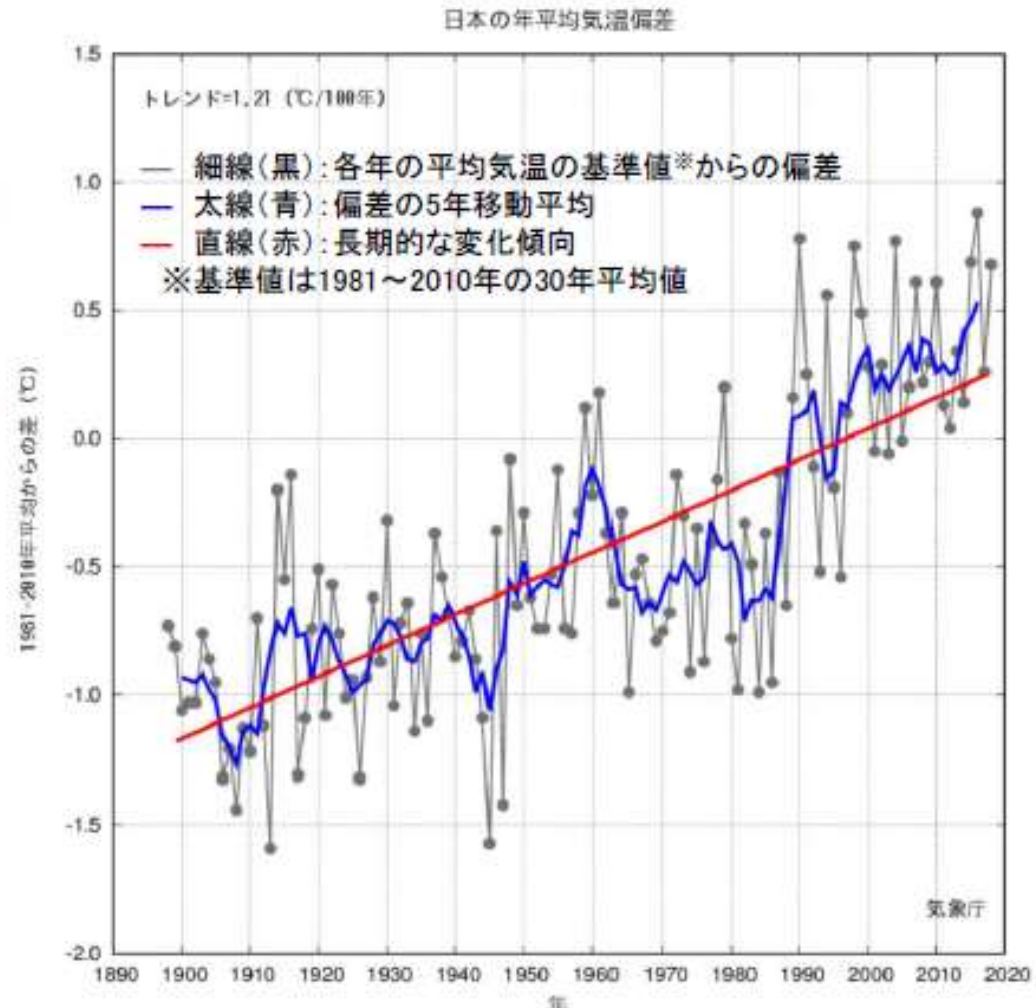
出典：IPCC WG1AR5 TS 気象庁訳  
BOX TS.5 図1の一部

# 日本における年平均気温の上昇

- 年平均気温は1898～2018年のデータによると100年あたり約**1.21℃**の割合で上昇
- 特に1990年以降、高温となる年が頻出

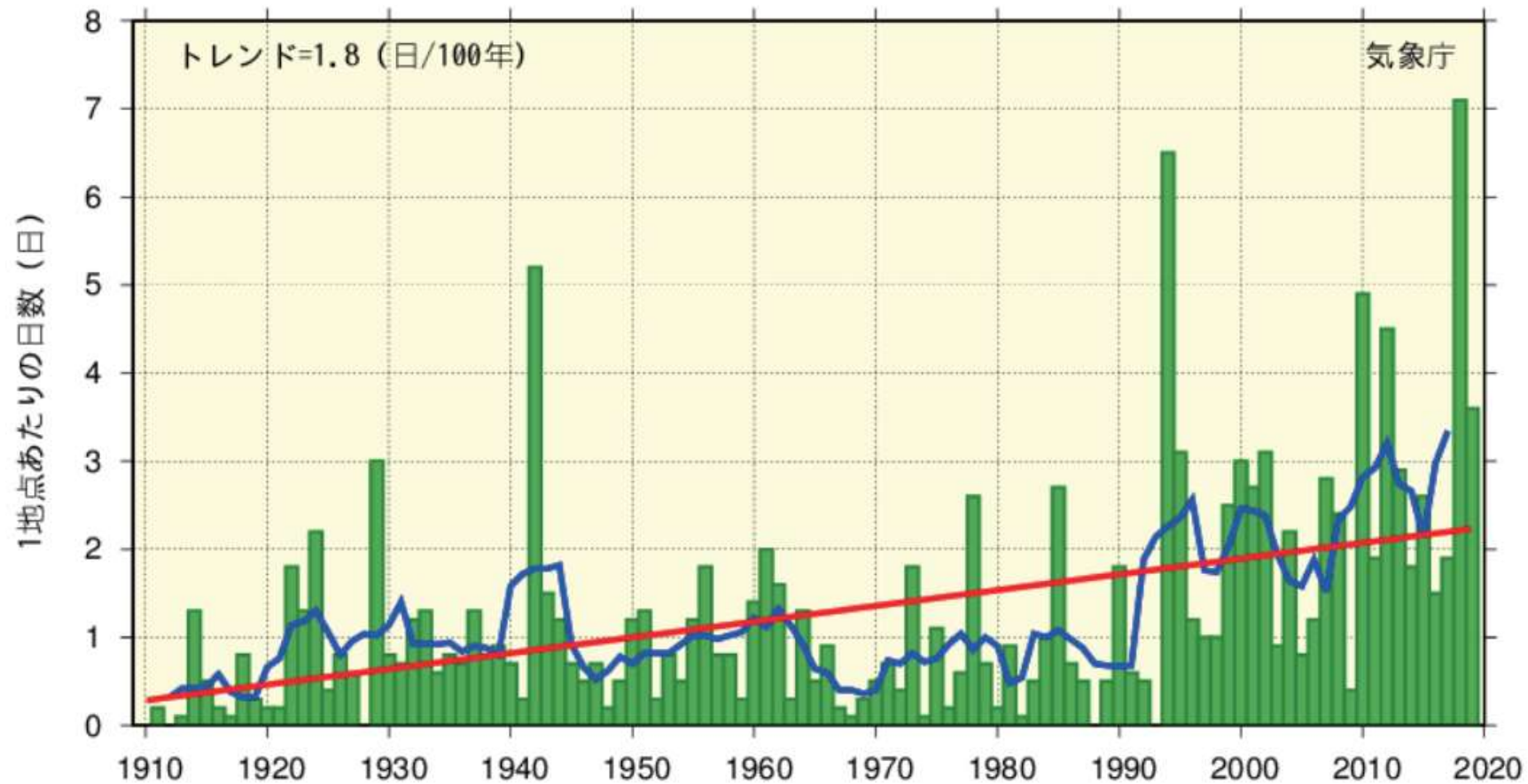
日本において正偏差が大きかった年

- ① **2016年 (+0.88℃)**
- ② **1990年 (+0.78℃)**
- ③ **2004年 (+0.77℃)**
- ④ **1998年 (+0.75℃)**
- ⑤ **2015年 (+0.69℃)**
- ⑥ **2018年 (+0.68℃)**



観測地点15地点:網走、根室、青森、山形、石巻、伏木、飯田、銚子、境、浜田、彦根、宮崎、多度津、名瀬、石垣島  
長期間にわたって観測を継続している気象観測所の中から、都市化による影響が比較的少なく、また、特定の地域に偏らないように選定

# 猛暑日(35度以上)の増加



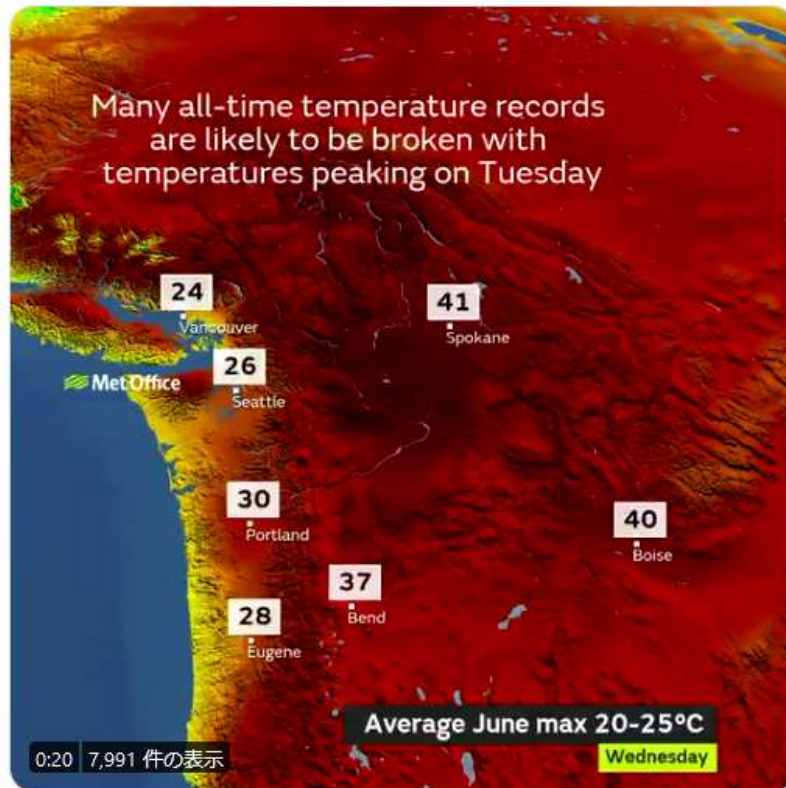
怖い影響が始まっている、、、

# カナダで49.5度、3日連続で観測史上最高気温 更新2021年6月30日 9:51 (BBC)



World Meteorological Organization @WMO · 19時間

Extreme #heatwave is baking Northwest USA and Western Canada  
Major impacts for health, ecosystems and economy  
Multiple records have been broken  
Lytton smashed Canadian temperature record Sunday with 46.6°C and broke it again Monday with 47.9°C  
Tnx @metoffice for this animation



WMO ツイッター  
北西アメリカ、西カナダで熱波  
6/30

CNN

記録的熱波のカナダ西部州、4日間で230人以上死亡

## 海外の気候変動影響の例

- オーストラリアの乾燥化と大規模火災(2019)
- インドネシアの洪水
- インドーヒマラヤの氷河の崩壊と洪水

# 北極海での海水面積 (最小値)

NASA

## Arctic Sea Ice Minimum

Arctic sea ice reaches its minimum each September. September Arctic sea ice is now declining at a rate of 13.1 percent per decade, relative to the 1981 to 2010 average. This graph shows the average monthly Arctic sea ice extent each September since 1979, derived from satellite observations.

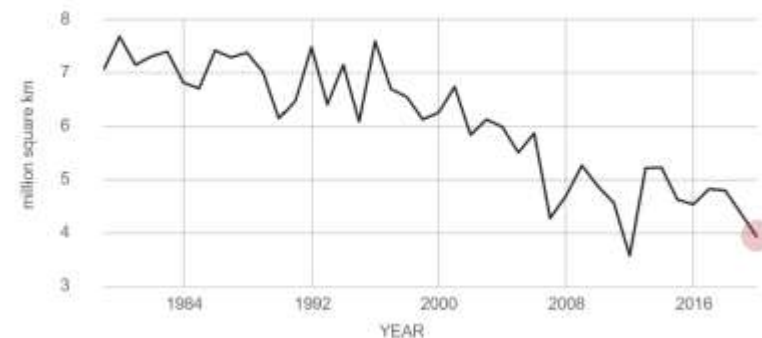
The animated time series below shows the annual Arctic sea ice minimum since 1979, based on satellite observations. The 2012 sea ice extent is the lowest in the satellite record.

### AVERAGE SEPTEMBER MINIMUM EXTENT

Data source: Satellite observations. Credit: NSIDC/NASA

### RATE OF CHANGE

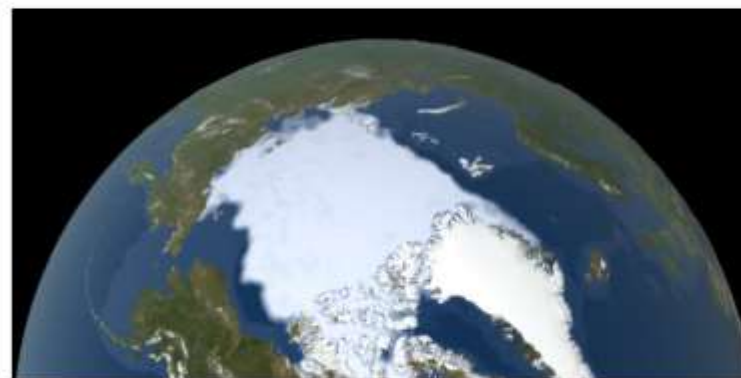
↓ 13.1 percent per decade



### TIME SERIES: 1979-2020

Data source: Satellite observations.  
Credit: NASA Scientific Visualization Studio

1979

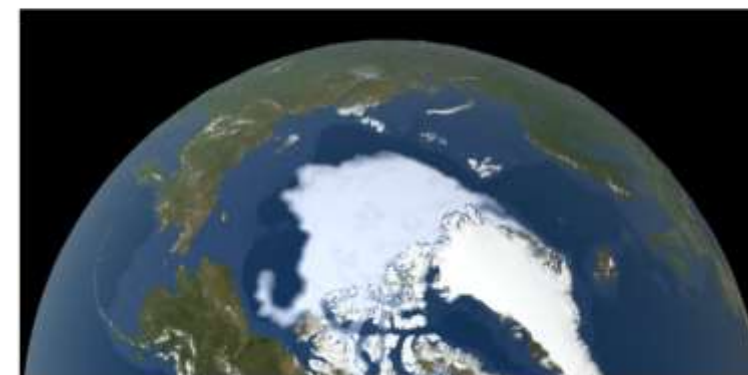


1979 2020

### TIME SERIES: 1979-2020

Data source: Satellite observations.  
Credit: NASA Scientific Visualization Studio

2020



1979 2020

# Thawing of the frozen soil by climate change will bring back old pathogens (SPUTNIK記事 2020.0707) (気候変動で凍土が解けて古代細菌が出現)

- Unusually high temperatures caused by global warming observed in Russia 's Sakha Republic (northeastern Russia) increase the risk of exposing the remains of anthrax-infected(炭疽菌感染) animals and releasing dangerous ancient bacteria lying in the region's permafrost. Alexander Fedorov, deputy director of the Institute of Permafrost Research at the Russian Academy of Sciences, told Sputnik.

スペイン風邪、天然痘、、などもありえる。



Steffen, W., Rockström, et al. (2018) Trajectories of the Earth System in the Anthropocene. *Proceedings of the National Academy of Sciences (USA)*,

## 気候変動の不安定性の指摘

ドミノ倒しのように  
温暖化が加速する？  
不安定な？地球のシステム

Tipping elements at risk:  
● 1°C – 3°C  
● 3°C – 5°C  
● > 5°C

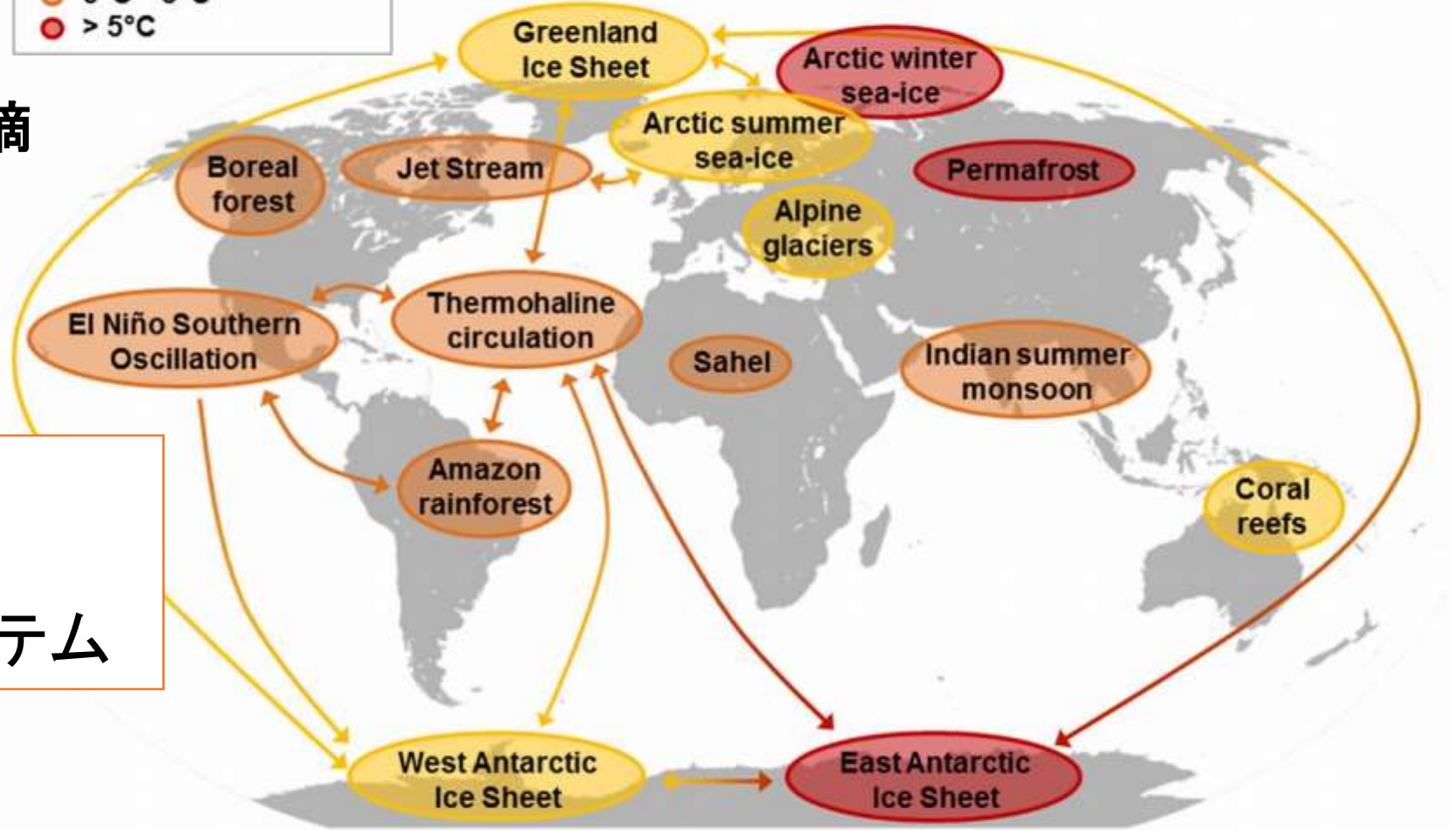


Figure 3: 起こり得るティッピング・カスケードの世界地図. 個々のティッピング・エレメントは地球

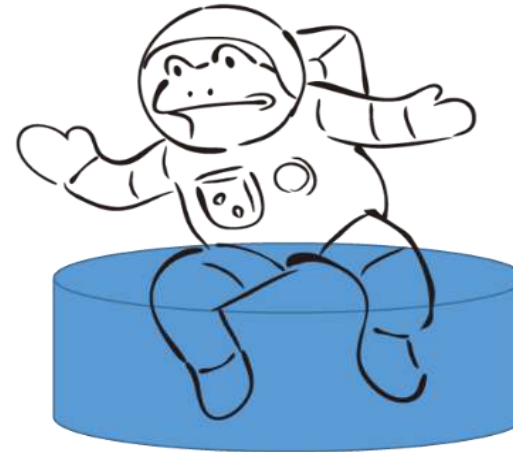
どうすれば、、、

# 気候変動対策とは？ **適応**ってなんだろう

温暖化原因の削減＝緩和

暑さ対策＝適応

影響



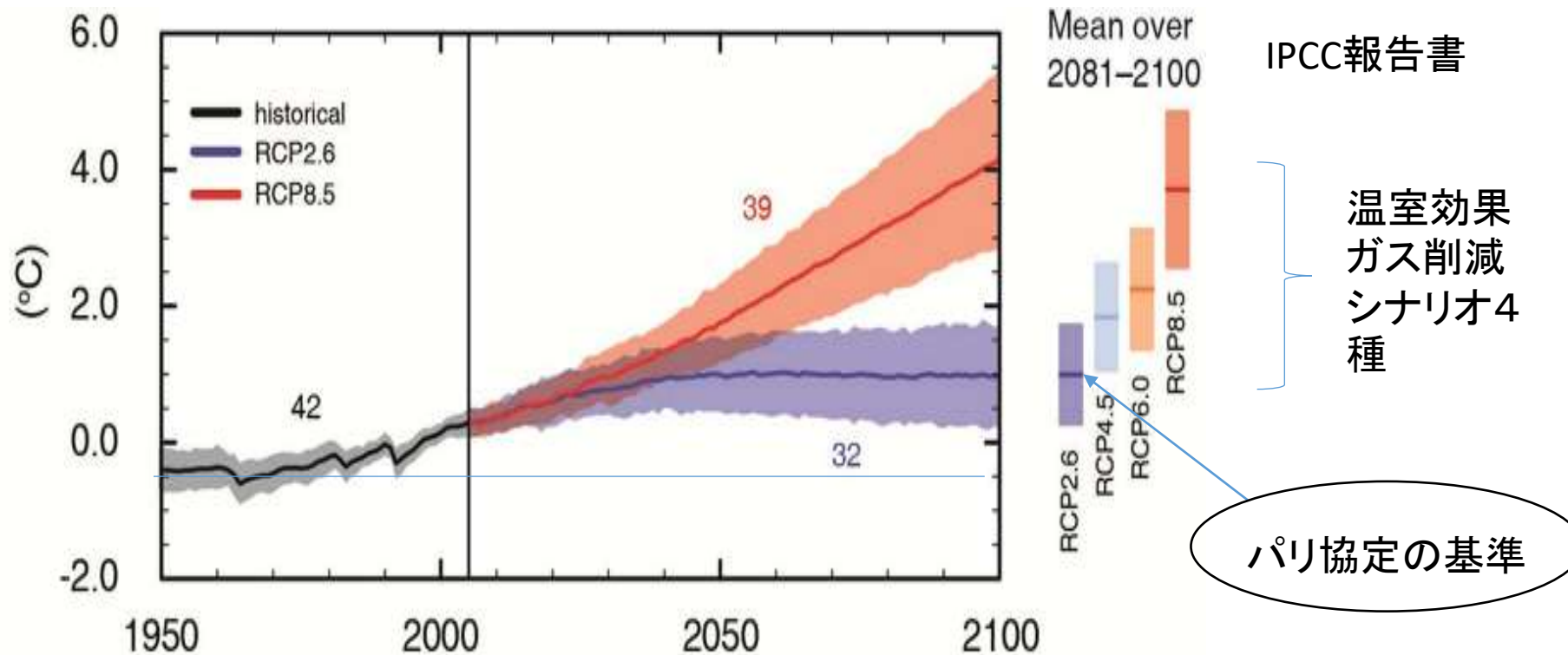
影響



「緩和」mitigation

「適応」Adaptation

# 適応の性質① 気候変動の「緩和」策と「適応」策の関係



## ポイント！

○緩和策により起こる気候変動に差がある ⇒

適応すべき大きさに差

○パリ協定下でも最低でも1度Cの将来の気温上昇 ⇒

適応が必要

○RCP8.5(積極的には温室効果ガス削減をしないケース)では、

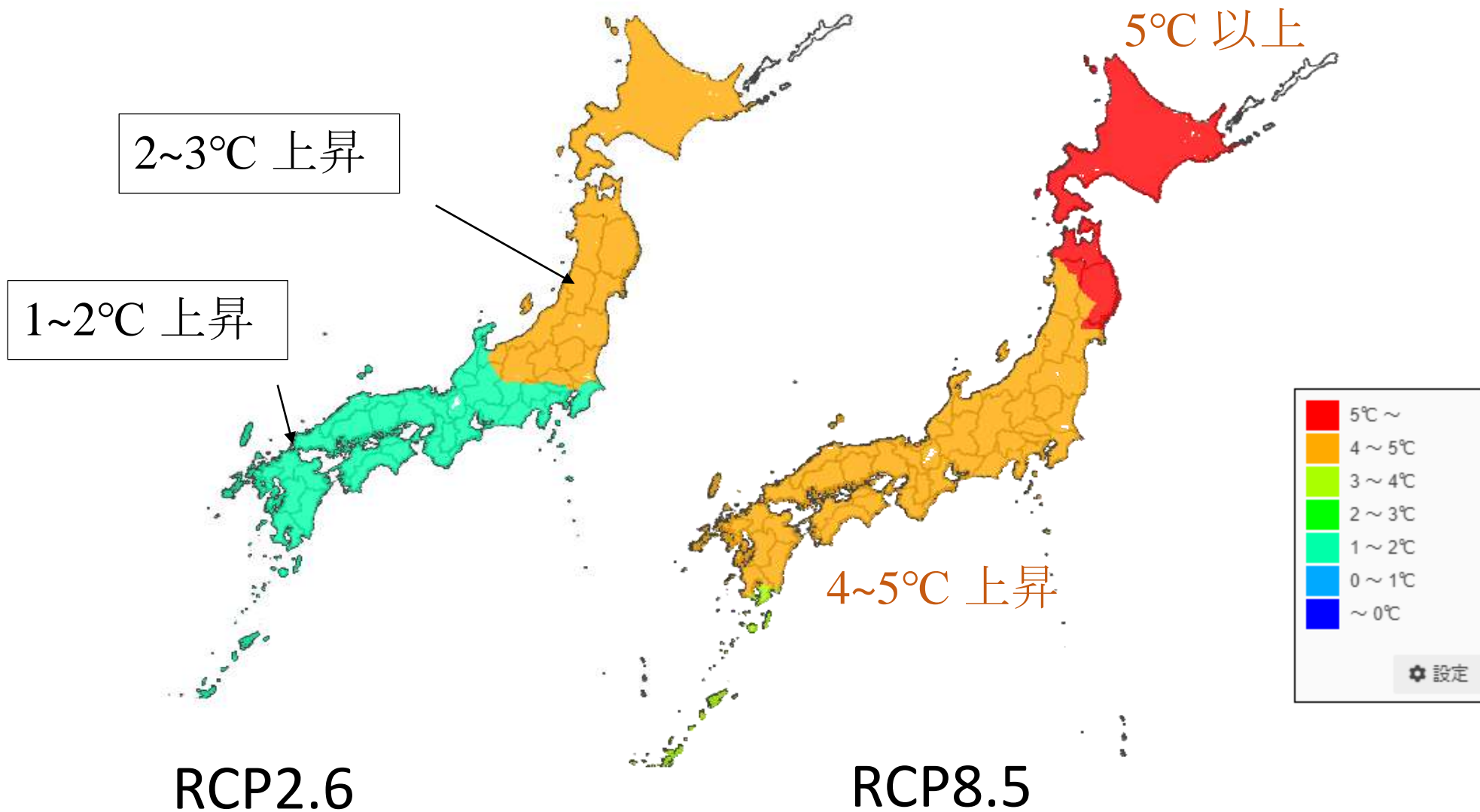
⇒ 適応が現実ではない



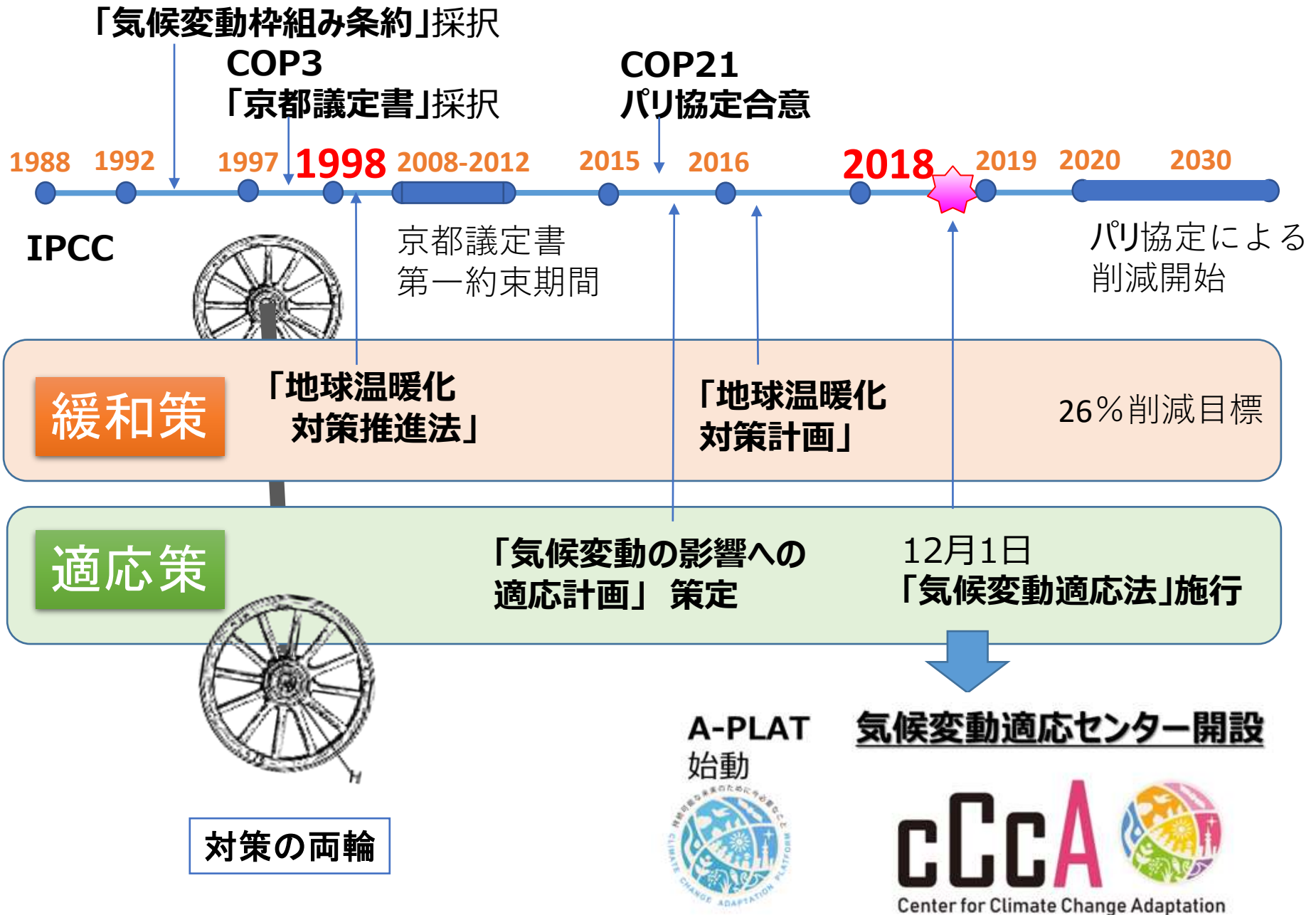
A-PLAT

気候変動適応情報プラットフォーム  
CLIMATE CHANGE ADAPTATION INFORMATION PLATFORM

# 将来の気温上昇予測例



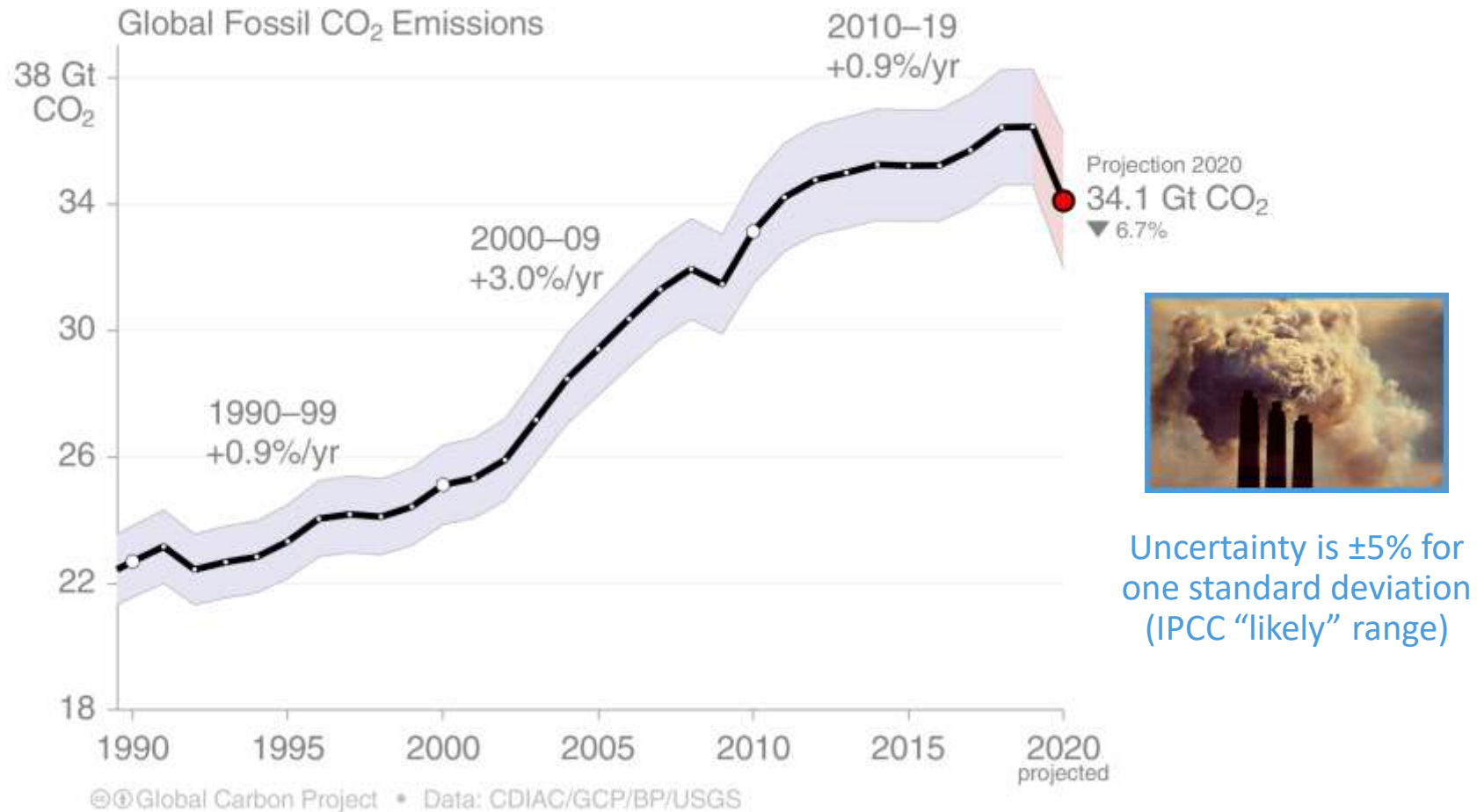
# 【気候変動に関する動き】



# グローバルな化石燃料起源 CO<sub>2</sub> 排出量-COVID19の影響は少し

Global fossil CO<sub>2</sub> emissions: 36.4 ± 2 GtCO<sub>2</sub> in 2019, 61% over 1990

- Projection for 2020: 34.1 ± 2 GtCO<sub>2</sub>, about 7% lower than 2019

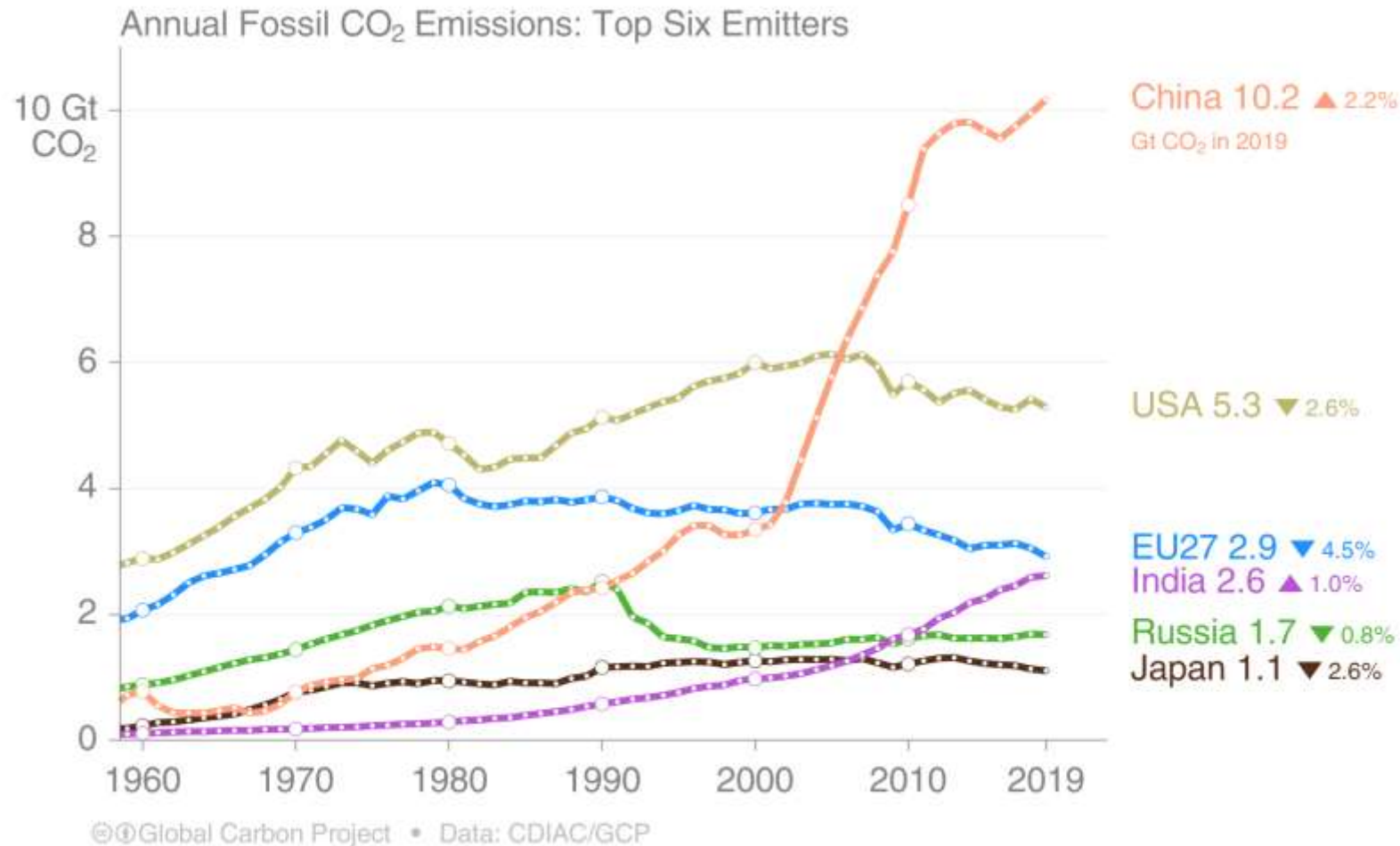


The 2020 projection is based on preliminary data and modelling, and is the median of the four studies.

Source: [CDIAC](#); [Friedlingstein et al 2020](#); [Global Carbon Budget 2020](#)

# トップの国々: 化石燃料起源 CO<sub>2</sub> 放出量変化

The top six emitters in 2019 covered 65% of global emissions  
 China 28%, United States 15%, EU27 8%, India 7%, Russia 5%, and Japan 3%



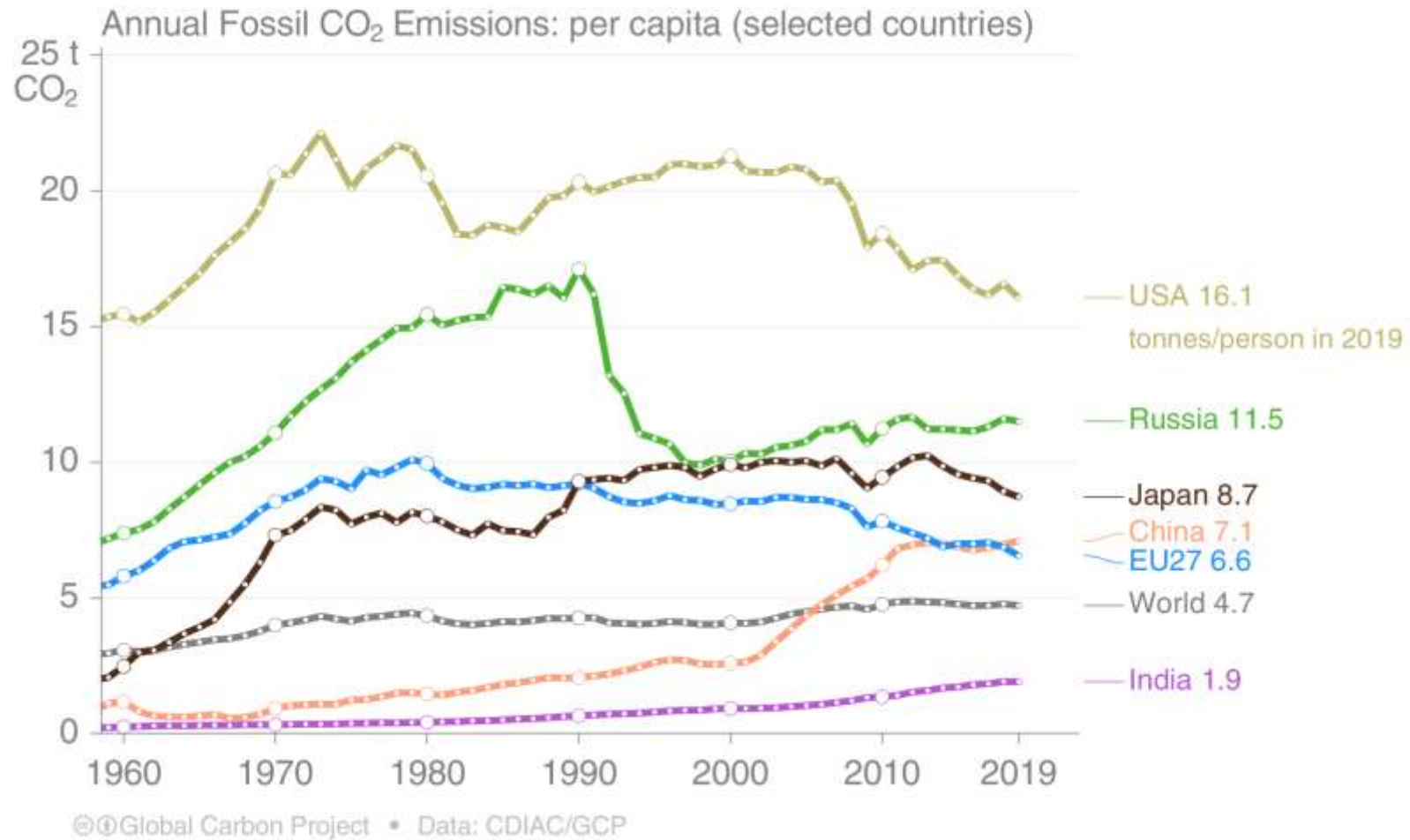
Bunker fuels, used for international transport, are 3.5% of global emissions.

Source: [CDIAC](#); [Peters et al 2019](#); [Friedlingstein et al 2020](#); [Global Carbon Budget 2020](#)



# 一人当たりの化石燃料起源 CO<sub>2</sub> 排出量の変化

Countries have a broad range of per capita emissions reflecting their national circumstances



# 緩和の道筋

政府発表  
2030年には  
26%=>46%に  
2050年  
80%=>100%

## 改正地球温暖化対策推進法について

2021・6

### 改正の内容① 地球温暖化対策の基本理念

#### 背景及び方向性

- 前回の法改正（2016年5月公布）の後、パリ協定の締結、IPCC1.5度特別報告書の公表、そして**2050年カーボンニュートラル宣言等**、地球温暖化対策を取り巻く状況が大きく変化。また、SDGsも踏まえ、**環境・経済・社会の統合的向上**が地球温暖化対策を推進する上でも重要。
- こうした観点を法に位置づけることで、法が**2050年までの脱炭素社会の実現を牽引**することを明確にし、**事業者・地方公共団体・国民等のあらゆる主体の取組に予見可能性を与え、その取組とイノベーションを促進**。

#### 改正内容

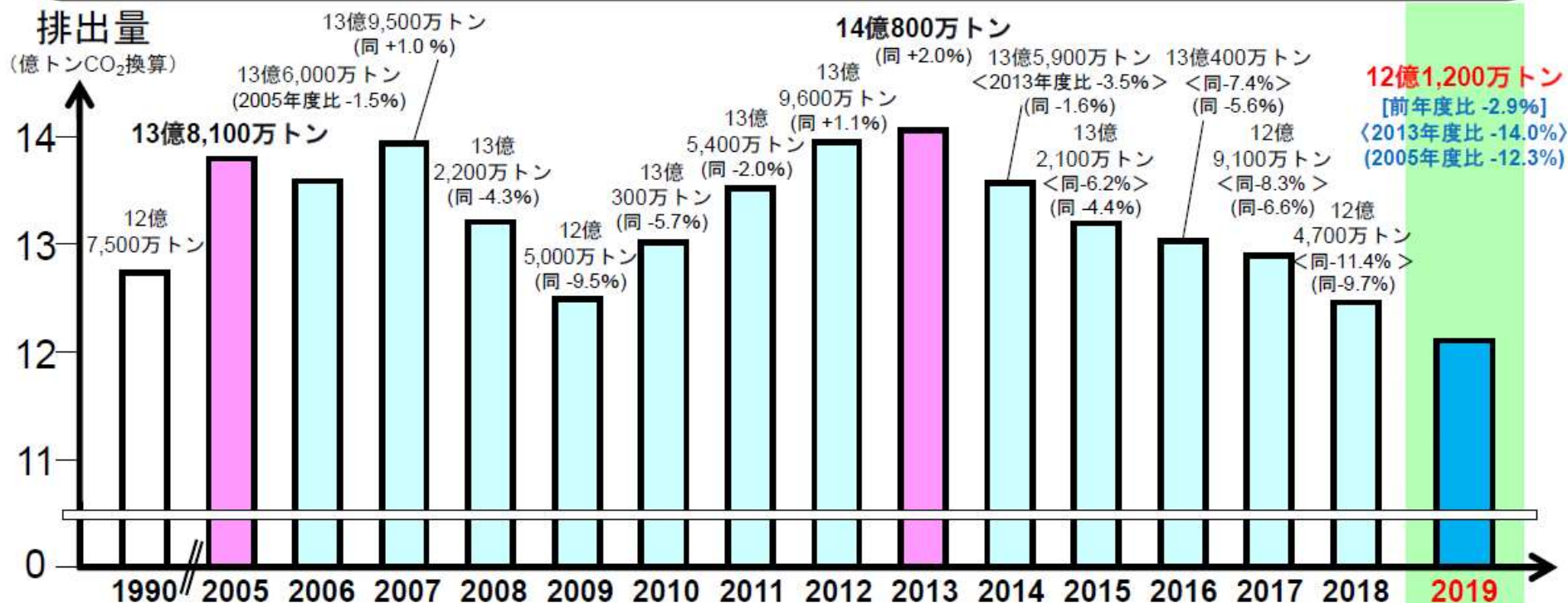
- **基本理念を追加**し、地球温暖化対策の推進は、**パリ協定の2℃・1.5℃目標**（※1）を踏まえ、**環境の保全と経済及び社会の発展を統合的に推進**しつつ、我が国における**2050年までの脱炭素社会**（※2）**の実現**を旨として、**国民、国、地方公共団体、事業者、民間の団体等の密接な連携**の下に行われなければならないものとする。（第2条の2）

※1 パリ協定第2条1(a)の規定において**世界全体の平均気温の上昇を工業化以前よりも2℃高い水準を十分に下回ること及び1.5℃高い水準までのものに制限するための努力を継続する**という目標。

※2 人の活動に伴って発生する温室効果ガスの**排出量**と吸収作用の保全及び強化により吸収される温室効果ガスの**吸収量との間の均衡が保たれた社会**をいう。

# 我が国の温室効果ガス排出量（2019年度速報値）

- 2019年度（速報値）の総排出量は12億1,200万トン（前年度比 -2.9%、2013年度比 -14.0%、2005年度比 -12.3%）
- 温室効果ガスの総排出量は、2014年度以降6年連続で減少しており、排出量を算定している1990年度以降、前年度に続き最少を更新。また、実質GDP当たりの温室効果ガスの総排出量は、2013年度以降7年連続で減少。
- 前年度と比べて排出量が減少した要因としては、エネルギー消費量の減少（製造業における生産量減少等）や、電力の低炭素化（再エネ拡大）に伴う電力由来のCO<sub>2</sub>排出量の減少等が挙げられる。
- 2013年度と比べて排出量が減少した要因としては、エネルギー消費量の減少（省エネ等）や、電力の低炭素化（再エネ拡大、原発再稼働）に伴う電力由来のCO<sub>2</sub>排出量の減少等が挙げられる。
- 2005年度と比べて排出量が減少した要因としては、エネルギー消費量の減少（省エネ等）等が挙げられる。
- 総排出量の減少に対して、冷媒におけるオゾン層破壊物質からの代替に伴う、ハイドロフルオロカーボン類（HFCs）の排出量は年々増加している。



算定：国立環境研究所  
温室効果ガスインベントリー  
オフィス  
発表：環境省 2021.4

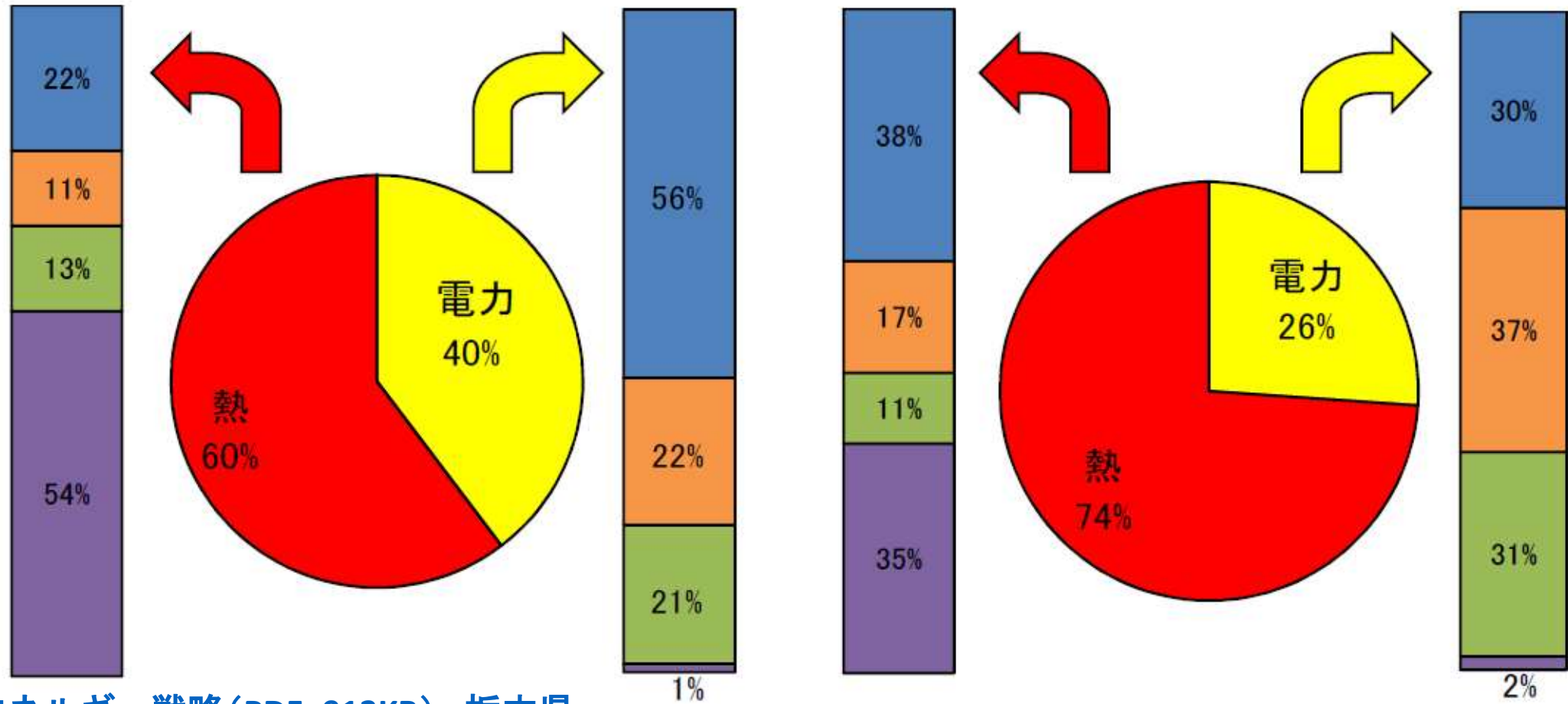
注1 「速報値」とは、我が国の温室効果ガスの排出・吸収目録として条約事務局に正式に提出する値という意味である。今後、各種統計データの年報値の修正、算定方法の見直し等により、今回とりまとめた速報値が再計算される場合がある。

注2 今回とりまとめた排出量は、2019年度速報値（2020年12月8日公表）の算定以降に利用可能となった各種統計等の年報値に基づき排出量の再計算を行ったこと、算定方法について更に見直しを行ったことにより、2019年度速報値との間で差異が生じている。

注3 各年度の排出量及び過年度からの増減割合（「2013年度比」）等には、京都議定書に基づく吸収源活動による吸収量は加味していない。

栃木県 (2011 年度)

全国 (2011 年度)



[とちぎエネルギー戦略\(PDF:913KB\) - 栃木県](#)



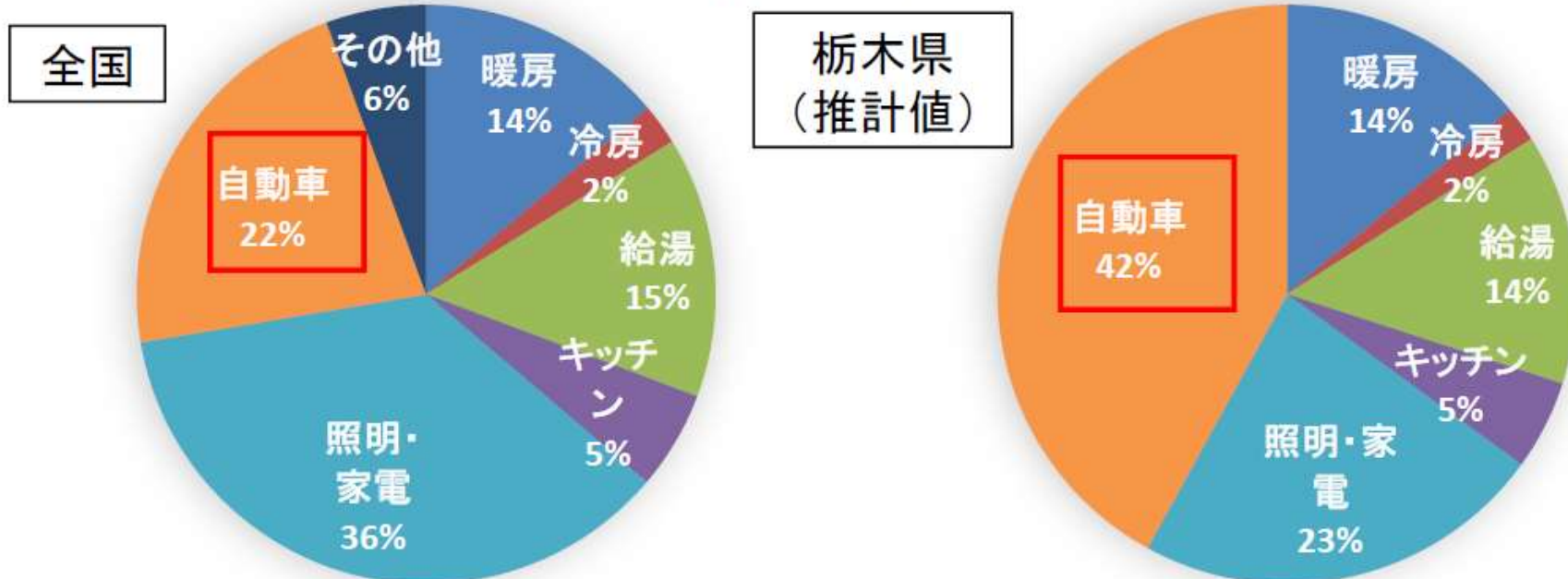
図 4 本県及び全国の電力・熱消費量比及び部門別構成比

# 交通部門における現状・課題

## ○栃木県の主な特徴

- ・乗用車保有台数 1.61台/世帯(全国5位)、0.67台/人(全国2位)
- ・マイカー通勤・通学率 72.2%(全国46.5%)
- ・家庭からのCO2排出内訳 自動車42%(全国22%)
- ・政府目標に対する次世代自動車の普及率は低い EV・PHV 1%、FCV 0%

家庭からの二酸化炭素排出量(2016年度)  
—用途別内訳—



出典:温室効果ガスインベントリオフィス

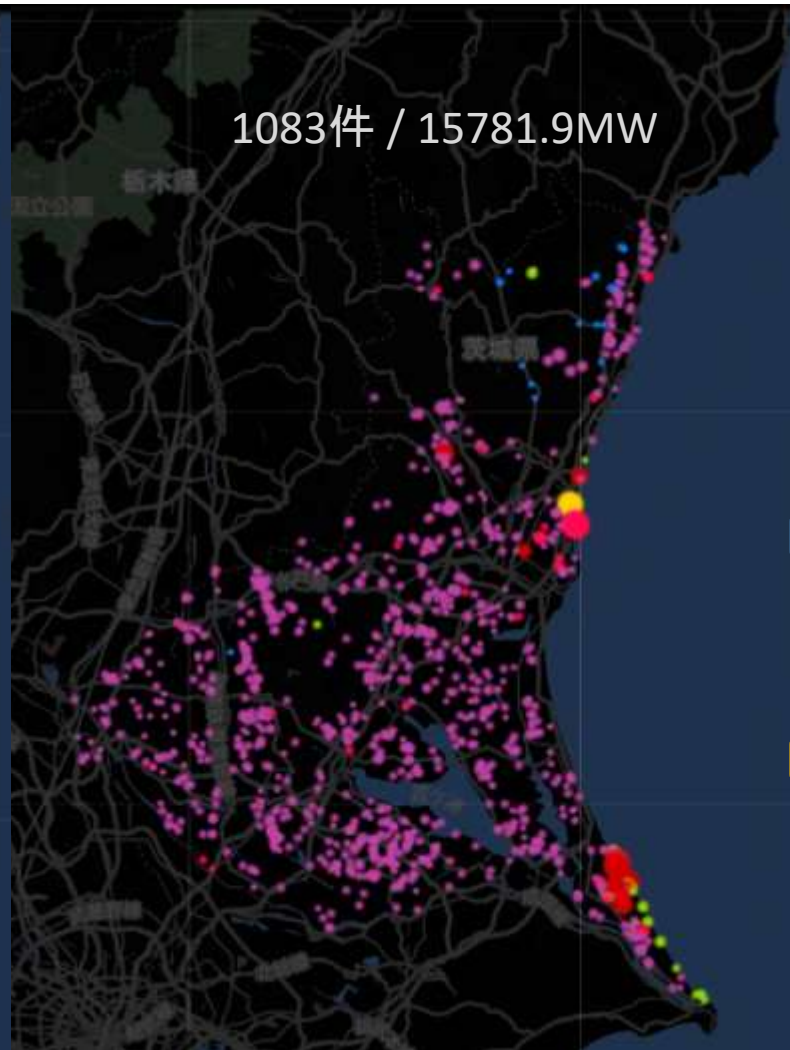
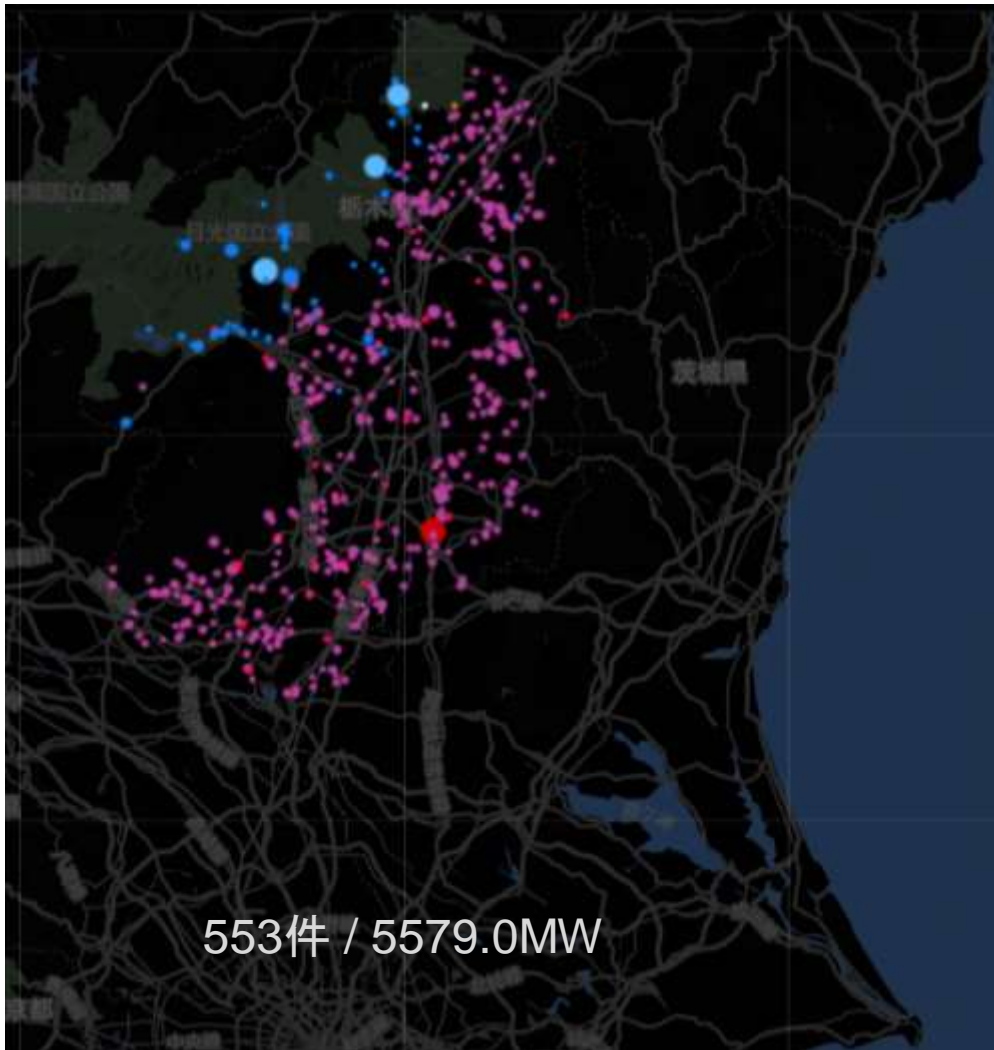
出典:栃木県地球温暖化防止活動推進センター  
「ストップ温暖化センターとちぎ年次レポート」(平成31年2月)

# 栃木県と茨城県の発電インフラの比較

エレクトリカル・ジャパン (Electrical Japan) は、電力供給 (発電所マップ) と電力消費 (夜景マップ) の「見える化」とシミュレーションを通して、東日本大震災後の日本の電力問題を考えるためのサイトです。



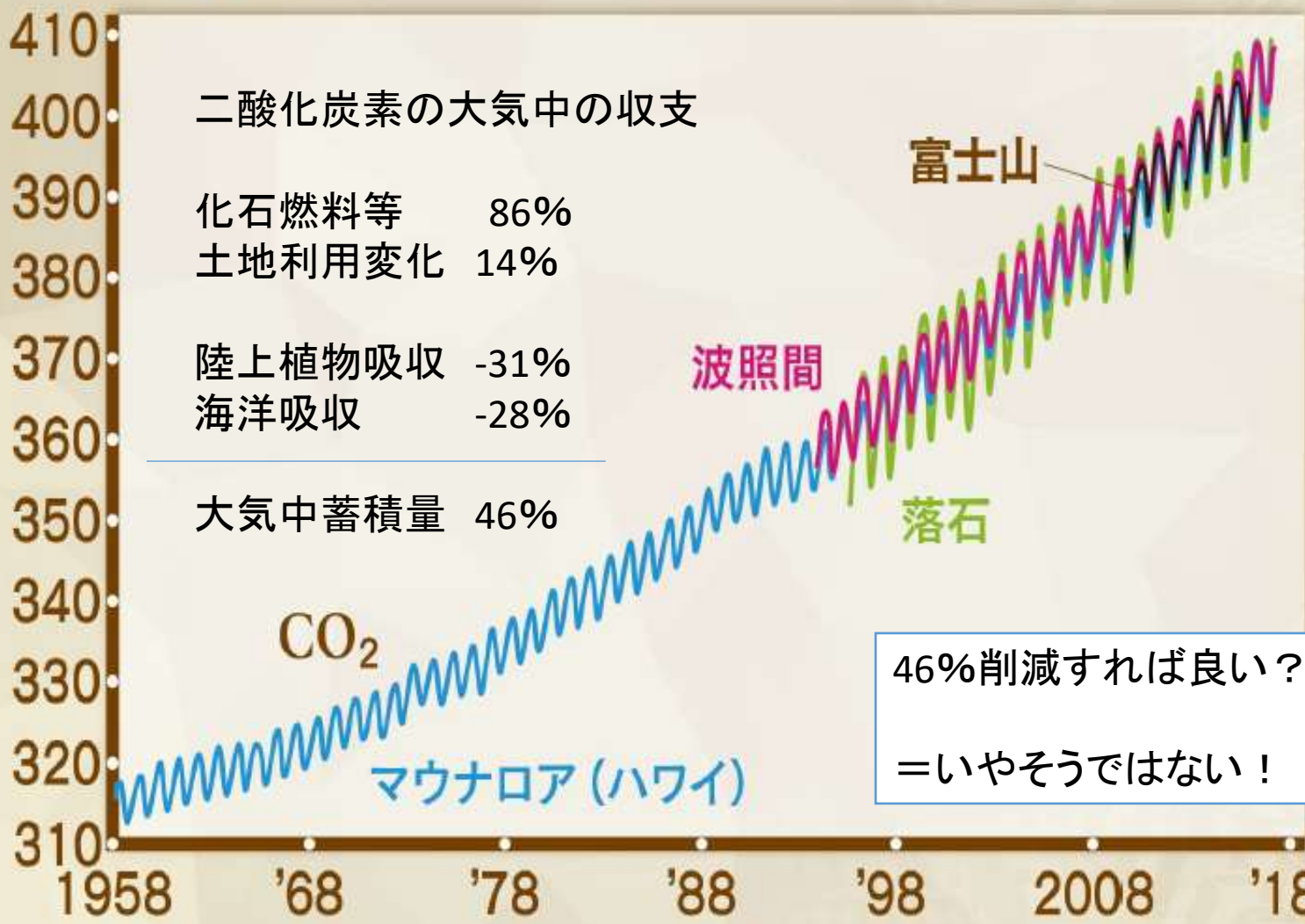
出典：資源エネルギー庁「都道府県別エネルギー消費統計」 2016年度確定値



#	都道府県	電力消費量 (100万kWh)			
		産業部門	家庭部門	業務他	合計↓
1	東京都	4,768	28,054	60,146	92,967
2	大阪府	11,641	19,883	28,553	60,077
3	愛知県	23,454	15,119	19,716	58,289
4	神奈川県	12,045	17,372	22,117	51,534
5	千葉県	14,314	11,543	15,588	41,446
6	埼玉県	9,107	14,092	15,871	39,070
7	兵庫県	13,396	8,991	13,625	36,012
8	福岡県	10,937	10,747	14,176	35,859
9	北海道	6,100	12,751	14,041	32,892
10	静岡県	11,517	9,094	8,836	29,447
11	茨城県	15,328	6,350	7,764	29,442
12	広島県	9,475	6,153	7,826	23,454
13	三重県	9,862	4,363	4,709	18,934
14	岡山県	9,916	4,448	4,426	18,790
15	京都府	3,300	5,709	7,574	16,582
16	栃木県	7,111	4,700	4,716	16,526

# 大気中二酸化炭素濃度変化観測の例

CO<sub>2</sub>濃度 (ppm)

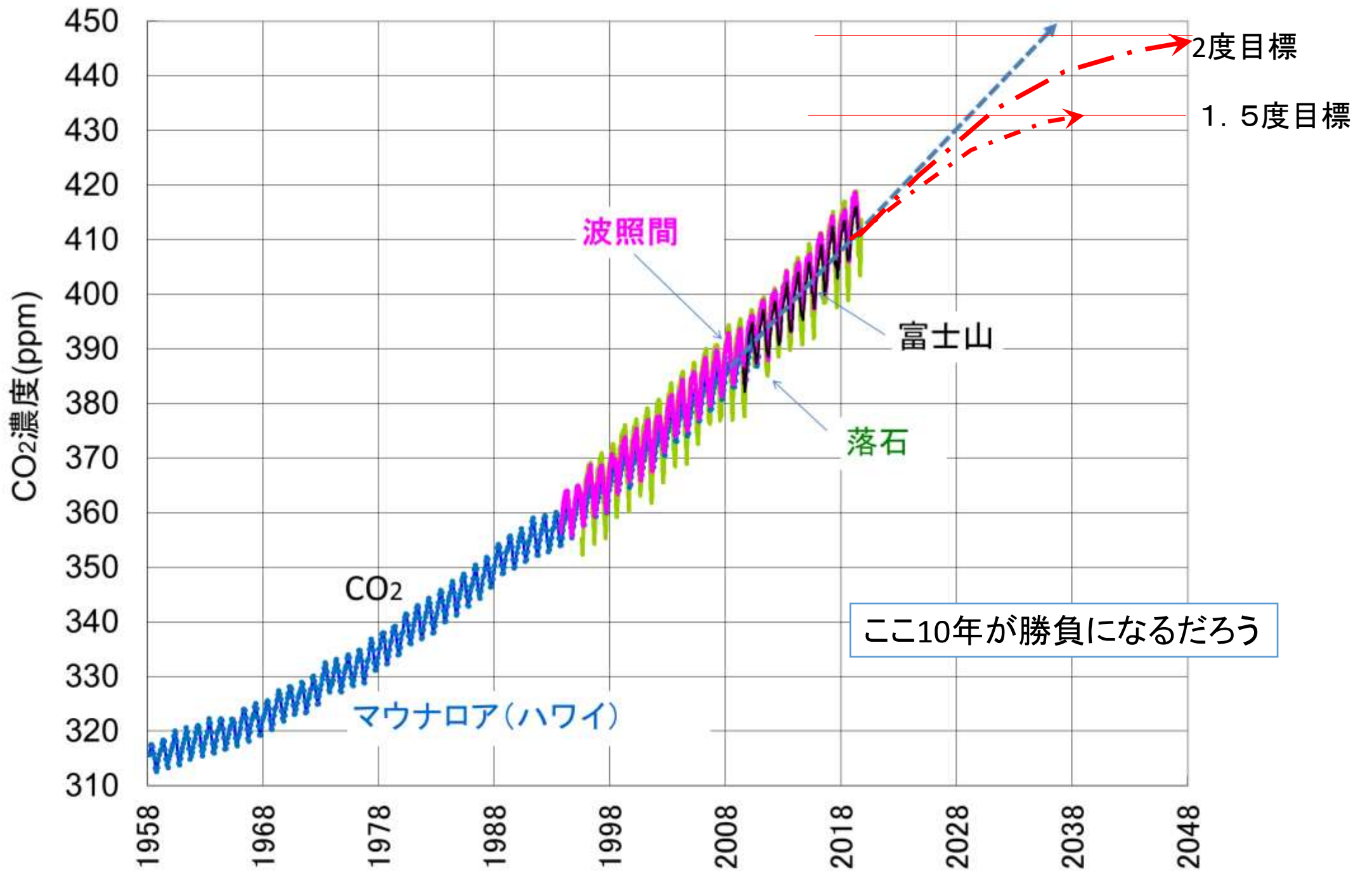


● 人為的な二酸化炭素の排出量をほぼゼロにしない限り上昇は止まらない。

46%削減すれば良い?!  
=いやそうではない!

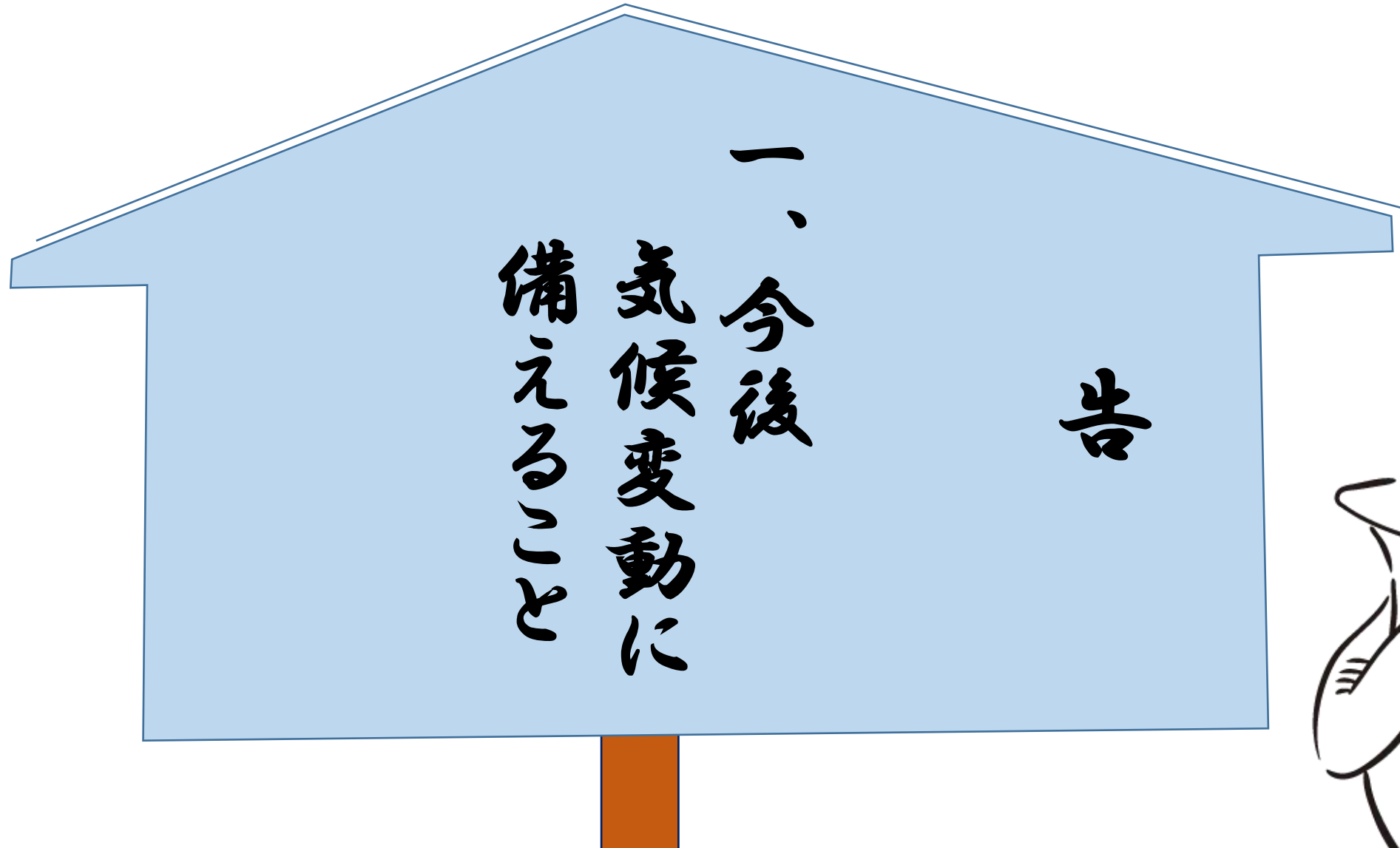
これまで、常に排出量のおおよそ半分くらいが残る

ハワイの観測は米国スクリプス海洋研究所ならびにNOAAによるもの。波照間、落石、富士山は国立環境研究所によるもの





# 適応について考えよう



# 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

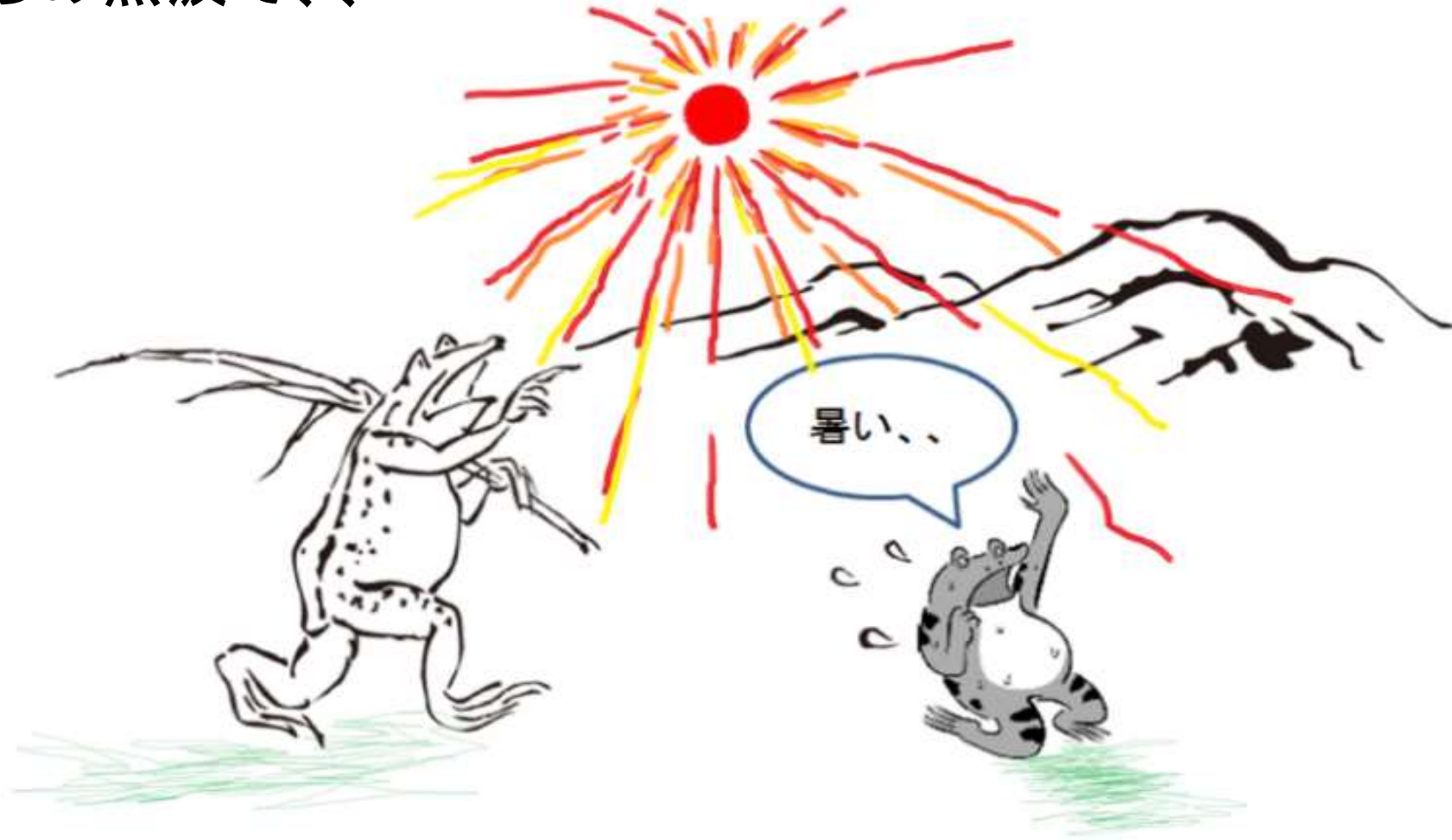
むかしむかし

あるところにおじいさんとおばあさんが栃木県に住んでいました

おじいさんは那須高原へ柴刈りに

おばあさんは鬼怒川に洗濯にいきました。

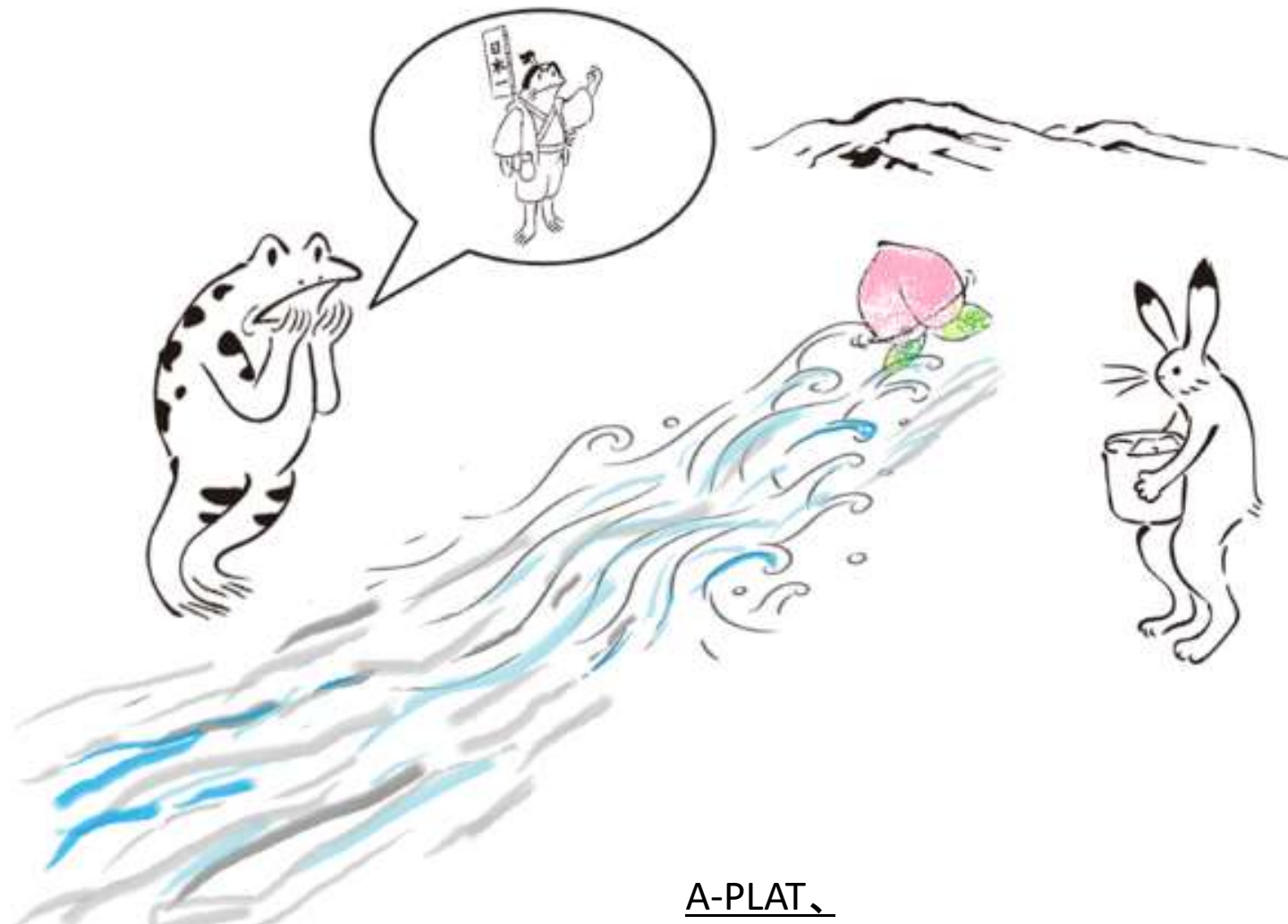
おじいさんは那須高原に柴刈りに行きましたが、  
このところの熱波で、、



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、鬼怒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、、、

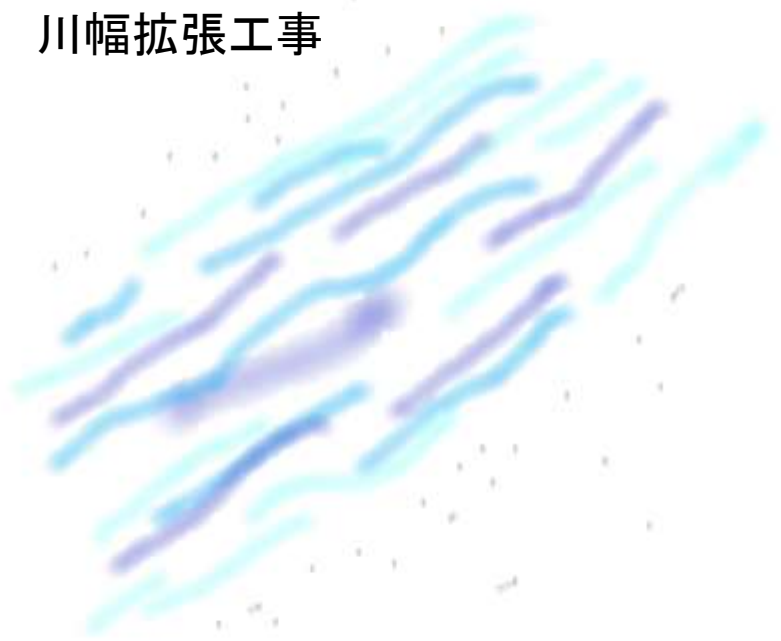
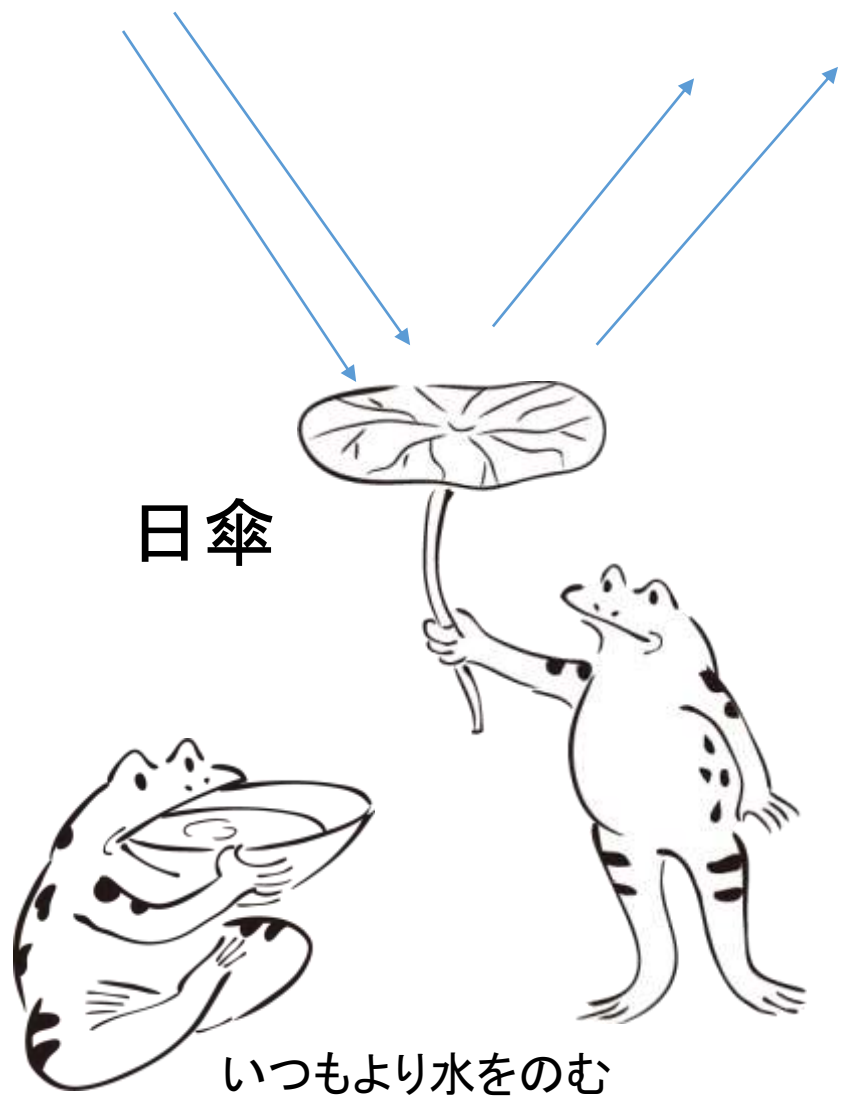


A-PLAT、

①気候変動適応とは何？「ここが知りたい温暖化適応編」

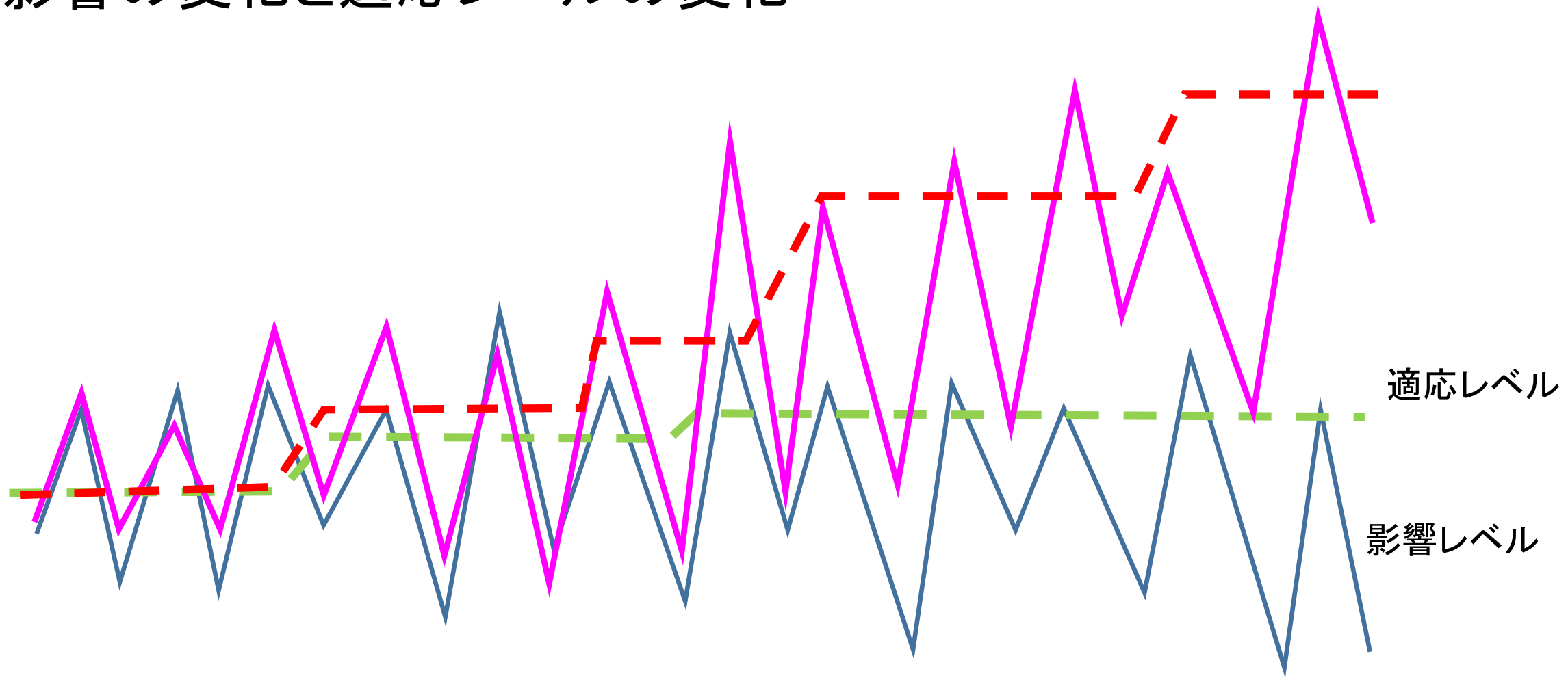
変わりゆく日常に備えようとする

=「適応」という行為



# 適応の性質②

## 影響の変化と適応レベルの変化





# 気候変動影響や適応の7つの分類

## ①農林水産業

## ②水環境 水資源

## ③自然生態系




## ⑦国民生活

## ⑥健康

## ⑤産業 経済活動


## ④自然災害



# 栃木県気候変動適応センターの活躍！

3つのWG(農業、災害、熱中症)のまとめ

- 大豆、ブドウ、ナシ(長梅雨による日照不足)、乳牛の死亡(真夏日の増加)大雪によるビニールハウスの倒壊、災害の増加による影響
- 永野川、秋山川、思川系(中小河川氾濫)、内水氾濫、竜巻、土砂崩れ(鹿沼)、那須豪雨=>降雨強度の増加、高齢化による脆弱性 =>地域ごとの防災計画や訓練推進
- 熱中症での搬送者数の増加(住居内、作業中、少年)猛暑日(35度以上)の増加。外国人。高齢化。コロナによる体力低下。



企業にもニーズがある！

# 気候変動影響報告書の中の栃木県

- 夏期の高温および土壌乾燥がニホンナシ「にっこり」の水浸状果肉障害発生に及ぼす影響並びにその発生軽減技術(北原智史・石下康仁・大谷義夫 2016 栃木県農業試験場研究報告,74,p.1-8)
- 栃木県日光市の社寺を対象に、、降雪量を考慮し、、、日光の社寺のレクリエーション価値を算出した研究によれば、今世紀後半(2075～2099年)にかけて、降雪量が減少することで交通費用が低下し、現在の訪問客数と比較して年間2万人程度増加し、3.19億円程度増加することを予測している。)
- イノシシも同様に1978年から2003年にかけて増加し、栃木県、群馬県、新潟県、長野県などを中心に分布が拡大。日光地域では、1980～82年から1992～93年の10年間の間に、積雪量の減少に伴い、越冬地が高標高域に拡大した。また、立山連峰の高山帯においてもニホンジカの侵入が確認されている。
- ライグラスいもち病の発生は、1970年代には宮崎県、高知県、岐阜県、静岡県、栃木県に限られていたが、近年は石川県、富山県、新潟県、宮城県でも病原菌が採集されたとの報告がある。本病の発生と気温との間に高い相関があるため、温暖化により発生地域が北上。

# 向井的栃木県しらべ1—農業—



- 農業: かんぴょう日本一、二条大麦2、六条大麦3、あゆ3、コメ8
  - > 高温による夕顔はだいじょうぶか問題、雷と竜巻の増加??
  - > 二条大麦=>ビールの値段や品質は?(茨城:ビール生産)  
天候の変動・不順に対応する農業の難しさ、二毛作との作付けのタイミング
  - > 西日本では全国的にアユの不漁の問題があるが、那珂川では、
  - > 「なすひかり」から「栃木の星」: 高温に耐える星

遊行柳 (那須の観光地の一つ)

「道のべに清水流るる柳蔭 しばしとてこそたちどまりつれ」西行

「田一枚植ゑて立去る柳かな」芭蕉

→ 気候変動のときに詠んだとしたら

「田一枚植えて休めよ柳蔭 熱中症にぞ気を付けるべし」

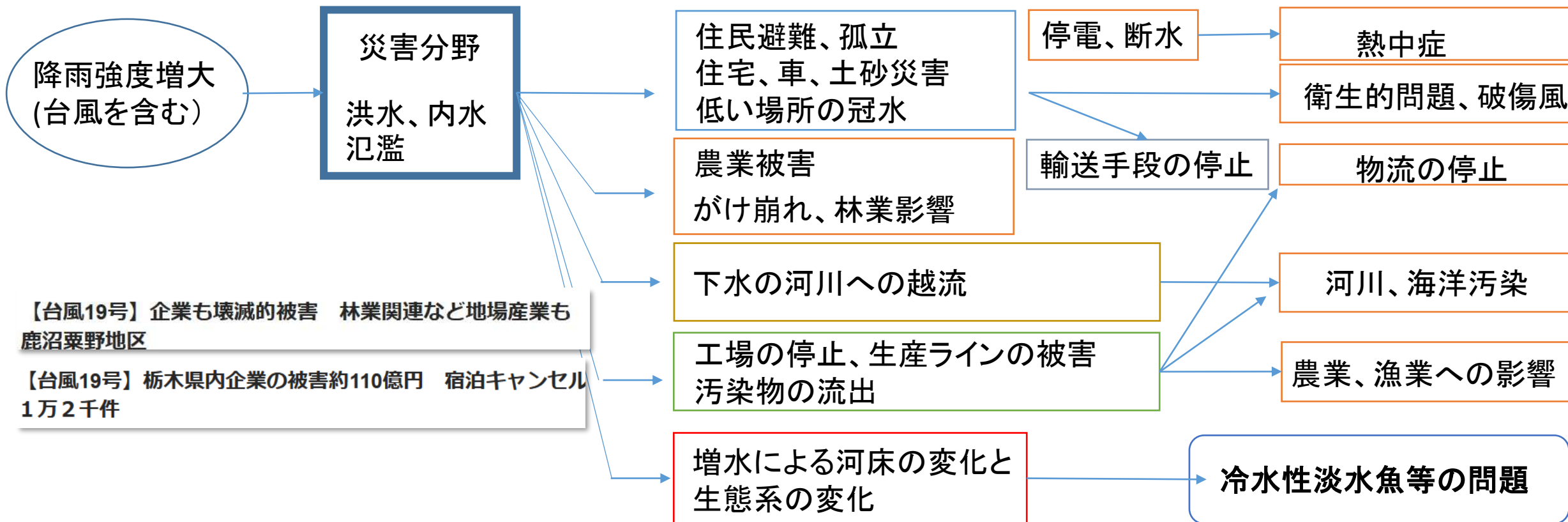


# 向井しらべ2 災害影響の連鎖(インパクトチェーン)

## 1つの影響がたくさんの分野に連鎖する問題

台風19号避難、自宅浸水後が36% 栃木市が報告書

被災農地9割 米作れず 取水施設復旧遅れ響く 台風19号冠水から1年 大田原・千丈橋下地区



**1** 普段は湿地や草原が広がっている



**2** 洪水時には越流堤より遊水地内へ水が流れ込み下流に流れる水の量を減らす



**3** 洪水が収まるまで、遊水地内で水を貯め込む



**4** 洪水が収まると排水門をあけて遊水地内に貯まった水を川に流す



遊水地のしくみ

# 渡良瀬遊水地の利用と自然保護

田中正造が生涯を尽くした足尾鉍毒公害の歴史のある場所



ラムサール条約



徳島県鳴門市大麻町生まれ



流域としての  
の問題

葛生雨量観測所  
72時間雨量416mm

西牧野雨量観測所  
72時間雨量496mm

渡良瀬遊水地

菅生調節池

稲戸井調節池

田中調節池



※数値等は速報値のため、修正となることがあります



# 各調節池の洪水貯留状況

令和元年10月14日(月)  
国土交通省 関東地方整備局  
利根川上流河川事務所

- 台風19号による洪水に対して、渡良瀬遊水地、菅生調節池、稲戸井調節池、田中調節池の4つの調節池で過去最大となる合計約2.5億 $m^3$ (東京ドーム約200杯)の洪水貯留効果がありました。

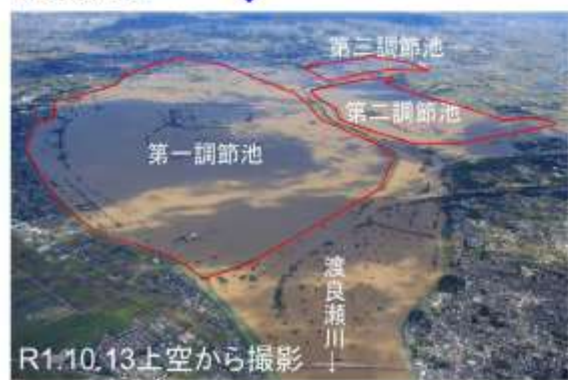
## 渡良瀬遊水地

【平常時】



約1.6億 $m^3$   
貯留

【出水時】



R1.10.13上空から撮影

## 菅生調節池、稲戸井調節池

【平常時】



【出水時】



R1.10.13上空から撮影

記者発表資料

【速報】令和元年 台風19号において  
渡良瀬遊水地等の調節池で過去最大の洪水量  
約2.5億 $m^3$ を貯留しました

- 利根川においては、渡良瀬遊水地、菅生調節池、稲戸井調節池、田中調節池の4つの調節池を国が管理しています。
- 台風19号における10月14日12時までの72時間雨量について、群馬県西牧野雨量観測所で496mm、栃木県葛生雨量観測所で416mmを観測しました。
- この降水により、栗橋水位観測所において最高水位9.61mを観測し、氾濫危険水位(8.90m)を10時間近く超過する大規模な洪水が生じました。
- この洪水に対して、4つの調節池で過去最大となる合計約2.5億 $m^3$ (東京ドーム約200杯)の洪水を貯留し、台風19号による首都圏の洪水被害防止に貢献しました。

※数値等は速報値のため、修正となることがあります

※詳細な効果は今後とりまとめて参ります

※利根川上流河川事務所HP (<http://www.ktr.mlit.go.jp/tonejo/>)の最新記者発表資料にて資料を掲載しております

※数値等は速報値のため、修正となることがあります

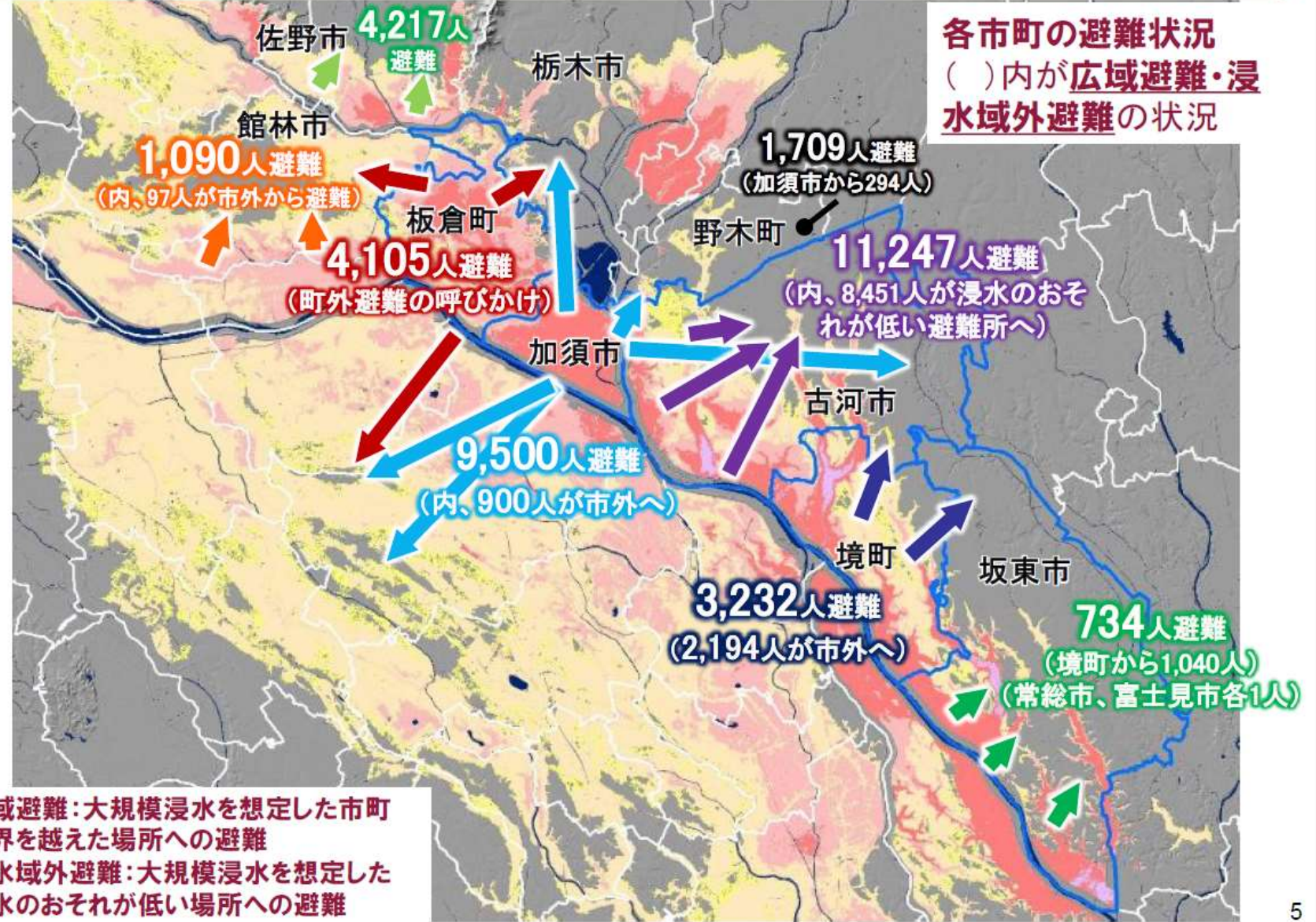
# 第5回利根川中流4県境 広域避難協議会

## ● 協議事項

令和2年6月26日

# 台風第19号での広域避難等の状況(利根川中流4県境)

2019.11.11版



# 自然災害の保険料支払いは増加傾向にある

## 令和元年台風19号による支払額

全社合計  
(外国損保会社含む)

令和元年台風19号（令和元年東日本台風）にかかる支払保険金（見込含む）年度末調査結果  
＜車両・火災・新種保険＞

[2020年3月末現在]

	車両保険(商品車含む)		火災保険		新種保険(傷害保険含む)		合 計	
	台数 (台)	支払保険金 (千円)	証券件数 (件)	支払保険金 (千円)	証券件数 (件)	支払保険金 (千円)	件数 (件)	支払保険金 (千円)
北海道	17	13,915	376	650,649	276	9,951	669	674,515
青森県	19	14,492	257	227,071	26	17,191	302	258,754
岩手県	546	533,141	1,697	2,658,578	96	547,765	2,339	3,739,484
宮城県	8,376	11,764,170	9,886	29,066,260	565	3,602,570	18,827	44,433,000
秋田県	12	6,296	179	170,777	24	17,340	215	194,413
山形県	71	71,592	567	1,164,850	27	36,280	665	1,272,722
福島県	11,575	18,177,660	11,438	112,618,708	864	4,551,837	23,877	135,348,205
茨城県	1,081	983,655	11,711	16,007,699	265	518,374	13,057	17,509,728
栃木県	8,954	14,351,389	8,453	35,303,799	487	1,770,344	17,894	51,425,532
群馬県	577	780,047	4,164	6,010,462	119	567,687	4,860	7,358,196
埼玉県	2,956	3,729,323	18,916	31,706,497	397	4,834,805	22,269	40,270,625
千葉県	2,171	1,193,069	28,066	24,858,854	869	480,828	31,106	26,532,751
東京都	1,780	2,458,846	38,944	47,721,429	9,688	19,929,979	50,412	70,110,254
神奈川県	3,073	2,910,650	49,602	67,204,751	565	3,666,449	53,240	73,781,850

5百億！

下野新聞見出し

【台風19号】4年前も浸水、住民から怒号も 豊穂川氾濫で  
小山市が説明会

【台風19号】栃木にボランティア次々 友好都市の北海道滝  
川、横浜商業高野球部20人

地区防災計画 24市町で策定 自治会、学区単位の遅れ 課題に

集団移転 25世帯が要望 小山・押切地区水害被災者 市長  
「地元の意見尊重」

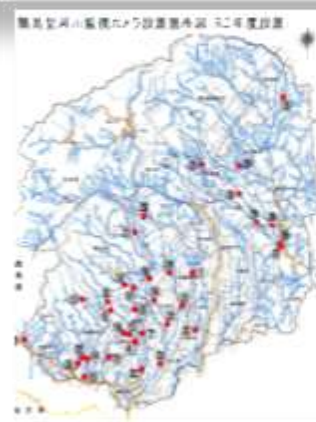
大雨などに備え、水防工法学ぶ 塩谷町消防団が訓練

「田んぼダム」急速に普及 小山の豊穂川流域、台風19号が  
教訓に

災害ボランティアの理念を明文化 佐野市、県内初の条例制  
定へ

防災教育など正式教科に 那須町教委を文科省が特例校指定

栃木県減災対策協議会



# 過去40年で 太平洋側に接近する台風が増えている

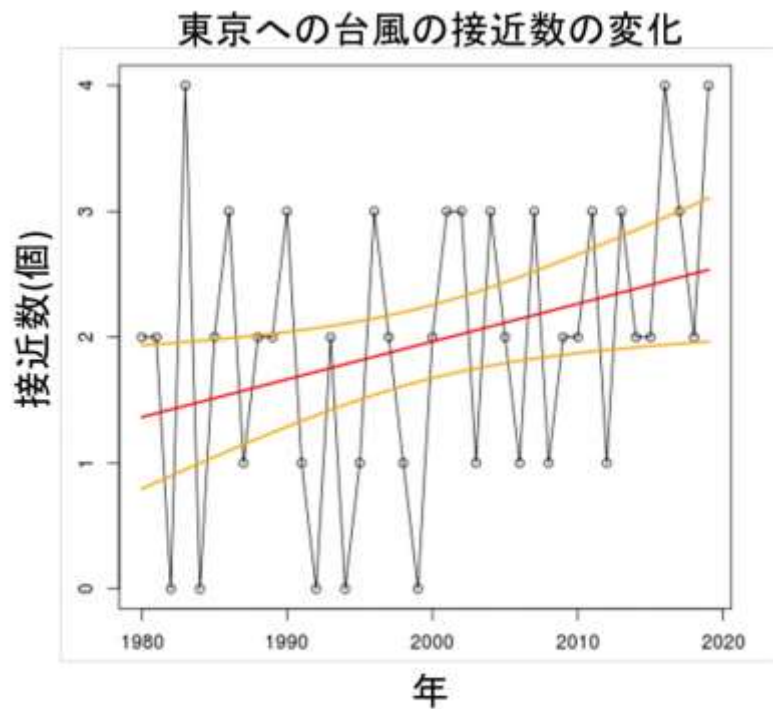


図1. 東京に接近した台風の数を経年変化。横軸は年、縦軸は各年の接近数。赤線は回帰直線、橙線は95%信頼区間を表している。増加傾向は統計的に有意である。

P1期間とP2期間における接近数の比(P2/P1)

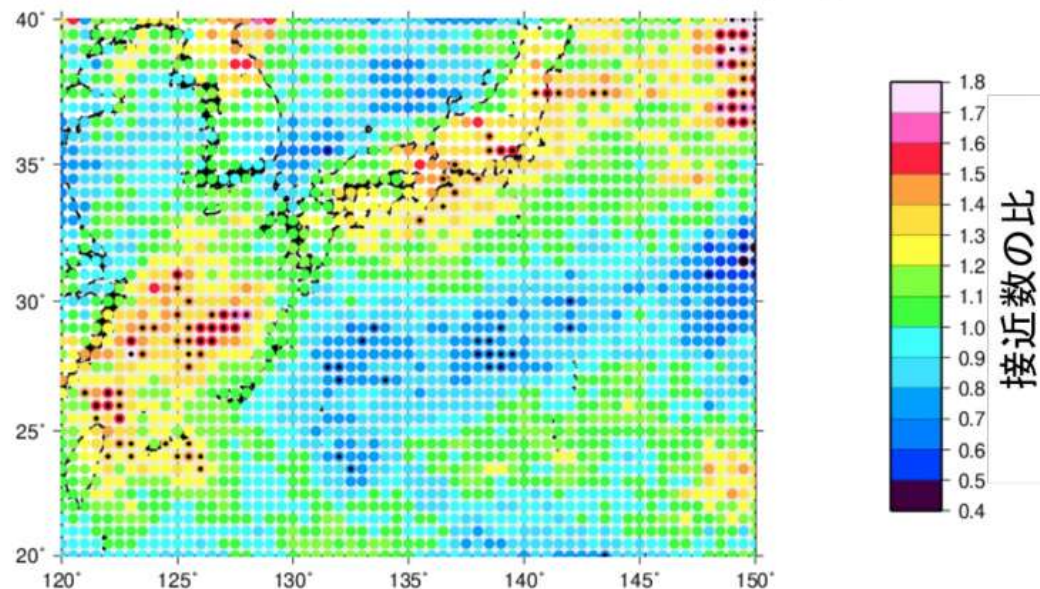


図3. 各点における、P1期間(1980-1999年)、及び、P2期間(2000-2019年)における台風接近数の比(P2/P1)。

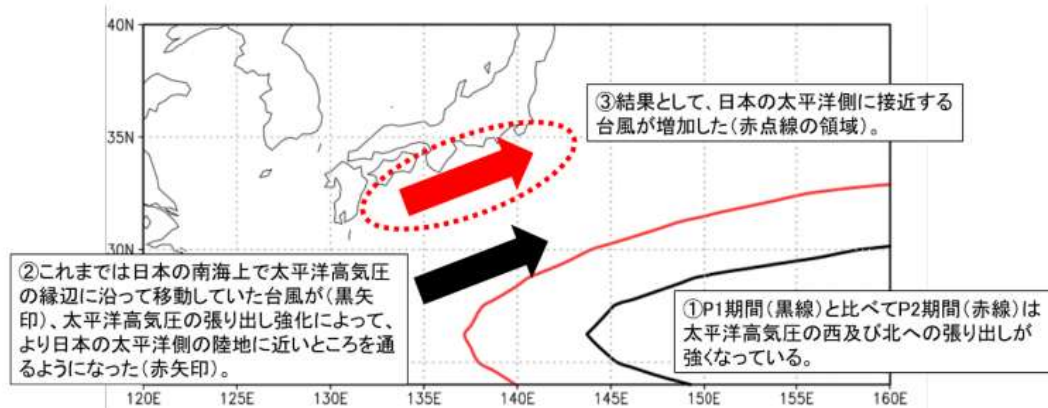
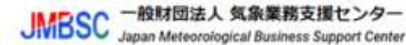
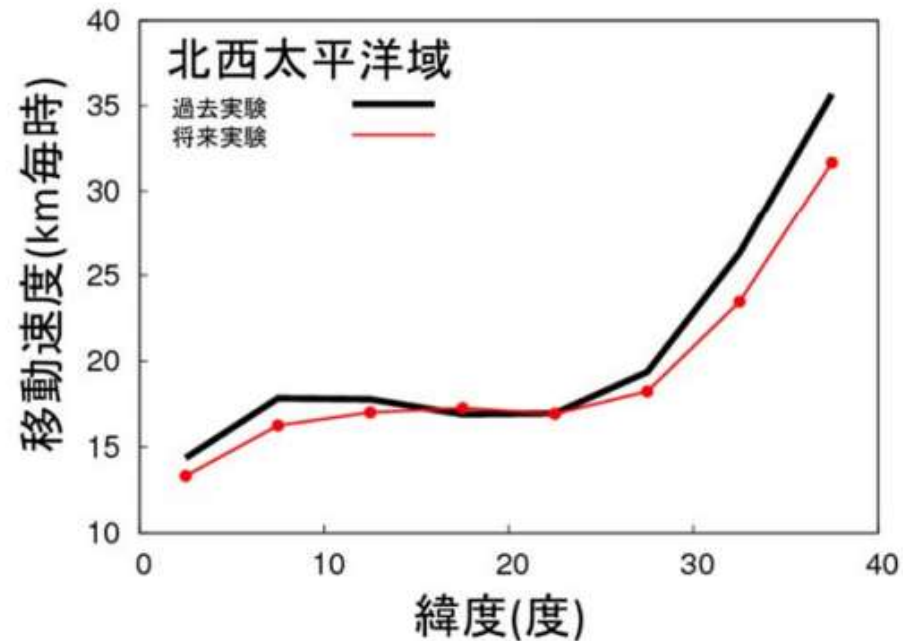


図5. 結果の解釈の概念図。

# 台風移動速度

- 地球温暖化によって北太平洋域では世紀末には10%程度移動速度がおそくなるだろう



## 報道発表

令和2年1月8日  
気象研究所  
(一財)気象業務支援センター

図2. 「過去実験」と「将来実験」における台風の移動速度

# 台風19号を温暖化させた状態で計算してみるとどうなるか(環境省)2021.7.2

## ピーク流量の変化 (8水系全体)

8水系の基準地点のピーク時の流量は、2℃上昇シナリオでは、平均して15% (-1~29%)、4℃上昇シナリオでは、平均して29% (2~42%) 増加する傾向となりました。一般的にピーク流量の変化幅は流域平均雨量のそれと比べると大きくなるとされており、それと整合する結果となりました。

(文章中の数値は8水系の変化率の平均とばらつきを示す)

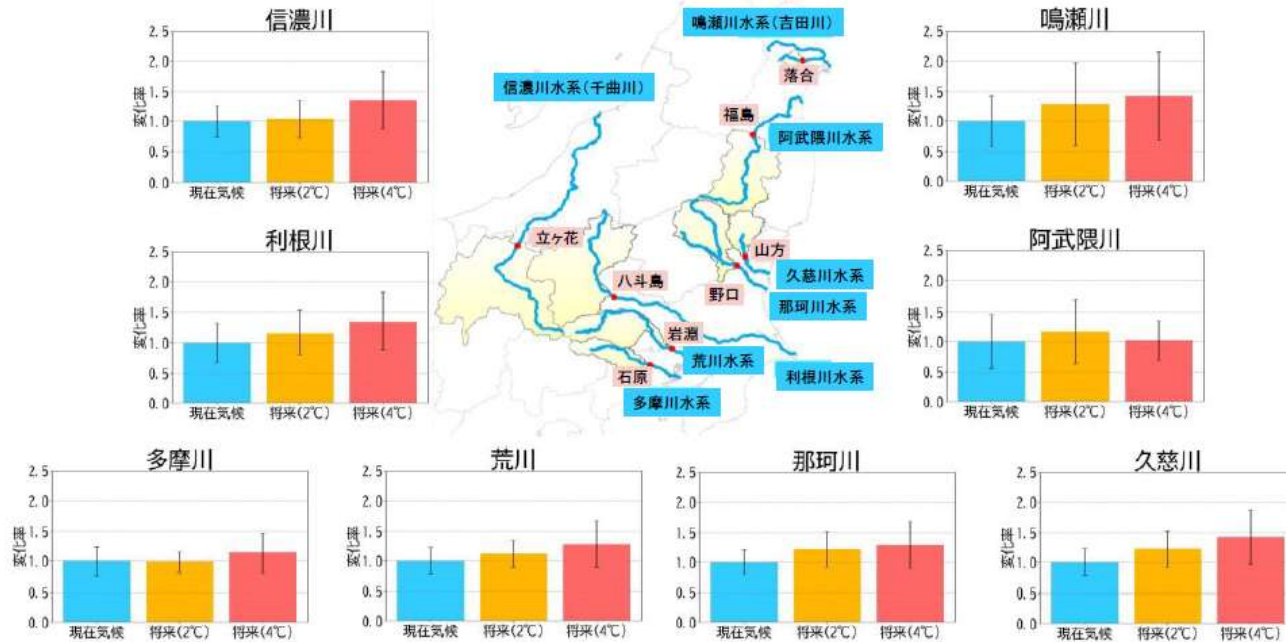


図15 対象河川・基準地点とピーク流量の変化

(RRIと1K-DHM計10ケースの平均(棒グラフ)・標準偏差(エラーバー)、現在気候の平均値を1として示す)

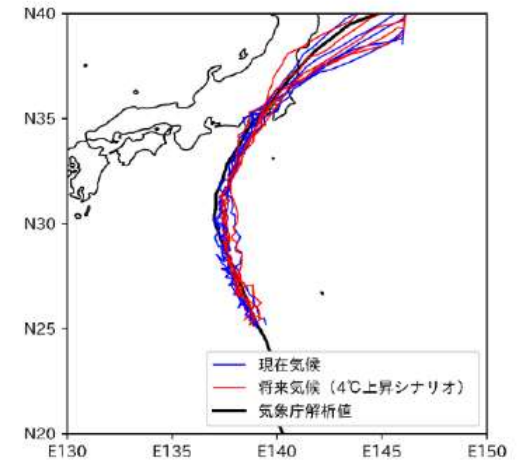


図1 令和元年東日本台風の経路

(気象庁の解析値(p7参照)と気象モデルNHRCMIによる現在気候及び4℃上昇シナリオでの再現結果)

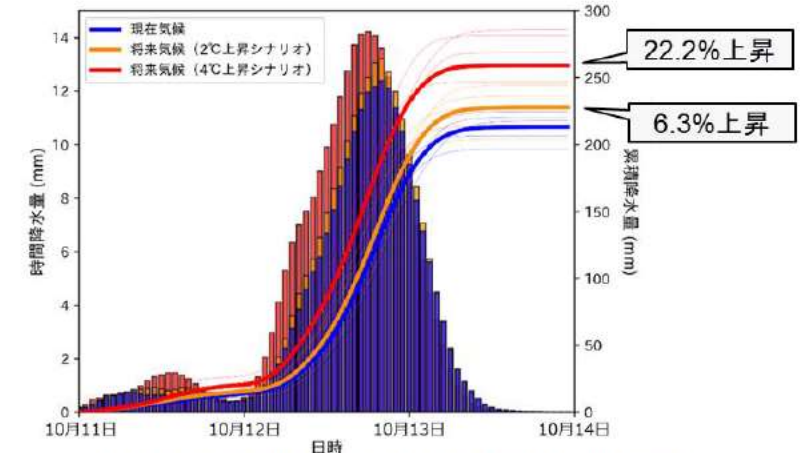


図2 関東・東北地方の累積降水量と時間降水量

(気象モデルNHRCMIによる現在気候と2℃上昇、4℃上昇シナリオの再現結果。棒グラフが時間あたりの降水量、線が累積降水量を示す。)

## 向井しらべ3 企業と気候変動



民間企業の気候変動適応ガイド  
— 気候リスクに備え、勝ち残るために —

2019年3月

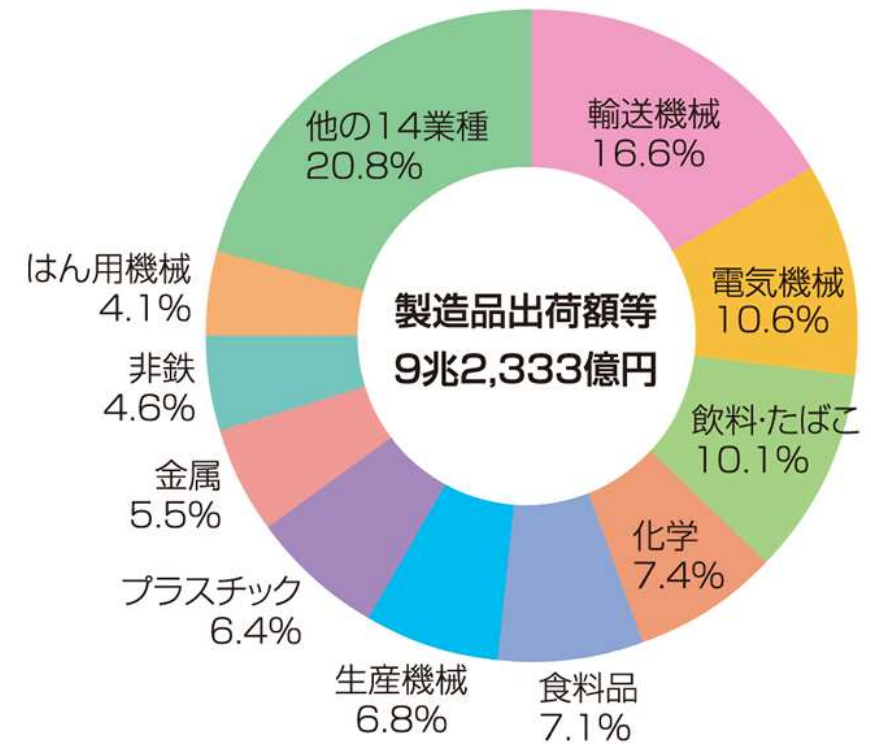


**環境省**  
Ministry of the Environment

WEB: A-PLAT 事業者における適応サイト

## 民間企業と気候変動

■ 業種別製造品出荷額等の構成比



(平成30(2018)年工業統計調査より)

栃木県の製造業の製品出荷額



### 3. 民間企業の気候変動影響（リスク）に対する認識実態

#### 3.3 物理リスクの要因となる事象

回答企業全体で見ると、39%の企業が“降水極値と干ばつの変化”をリスク要因と認識しています。特に、農林資源では51%がリスク要因と認識しており、次いで、エネルギー・鉱物資源（45.7%）、建築・不動産（42.8%）の順となっています。これらの業種は野外での活動が多いことから関係しているとみられます。

長期的な影響は相対的にリスク要因としての認識が低いですが、リスク要因に対する認識には業種別の特徴がみられます。特に、自然資本に依存する農林資源業では、“平均気温の変化”、“物理的変化によってもたらされる自然環境の変化”へのリスク要因としての認識が高くなっています。また、運輸・運送業では、“雪・氷”へのリスク要因認識が高いですが、これは、運行への影響を示していると考えられます。

企業が認識した具体的リスクの発生要因		業種							全体
		金融	エネルギー・ 鉱物資源	運輸・ 運送	農林資源	その他 製造	建築・ 不動産	その他 サービス	
突発的な 影響	降水極値と干ばつの変化	40.7%	45.7%	27.9%	51.0%	33.8%	42.8%	35.3%	39.0%
	最高最低気温の変化	21.5%	25.6%	29.1%	20.8%	15.0%	32.3%	21.2%	21.6%
	熱帯性低気圧	16.7%	26.3%	29.1%	15.6%	26.3%	19.4%	20.2%	22.2%
長期的な 影響	平均気温の変化	18.9%	27.3%	14.0%	29.7%	18.4%	20.4%	21.7%	21.5%
	平均降水量の変化	6.7%	14.2%	2.3%	15.1%	10.2%	13.9%	5.4%	9.8%
	降水パターンの変化	15.2%	19.0%	10.5%	18.8%	16.8%	17.4%	8.4%	15.2%
	雪・氷(氷河・凍土の融解等)	4.1%	11.4%	24.4%	5.2%	5.2%	10.0%	5.9%	7.4%
	海水面の上昇	10.0%	19.7%	18.6%	8.9%	10.4%	17.4%	11.6%	12.8%
	物理的変化によってもたらされる自然環境の変化	8.1%	7.3%	1.2%	28.6%	12.3%	13.9%	14.6%	12.7%
その他	物理リスクの不確実性	18.1%	12.1%	10.5%	11.5%	12.5%	9.5%	10.9%	12.4%
	その他物理的影響によるリスク要因	23.7%	20.8%	17.4%	12.0%	8.8%	11.9%	16.3%	15.0%

【出典】 CDP気候変動質問書 回答結果(2017)

認識が低い  認識が高い

# 企業の方々へのお願い

- 事業の**持続的**展開、安全確保
- 気候変動対策としての**製品の開発**  
(緩和と適応のコベネのあるもの)
- 気候変動に備える**地域社会システム作り**への貢献



- A-PLATに**適応技術**についての企業の紹介(e.g 遮熱技術)
- 気候変動アクション大臣表彰の応募しよう(7・30締め切り)
- 栃木県の気候変動対策ビジネス支援補助金に応募しよう



# まとめ

- 気候変動は既に始まっている
- 温室効果ガスの排出はここ10年で半減する必要がある。  
(どうするか) — 事業者の力は大きい —
- 適応に関する課題は多い。これまでの政策にもう一段気候変動の動きを加えねば、いろんな活動が持続可能ではないかもしれない。
- 官 — 民 — 学 — 市民 すべての関係者が協調した社会的行動が必要