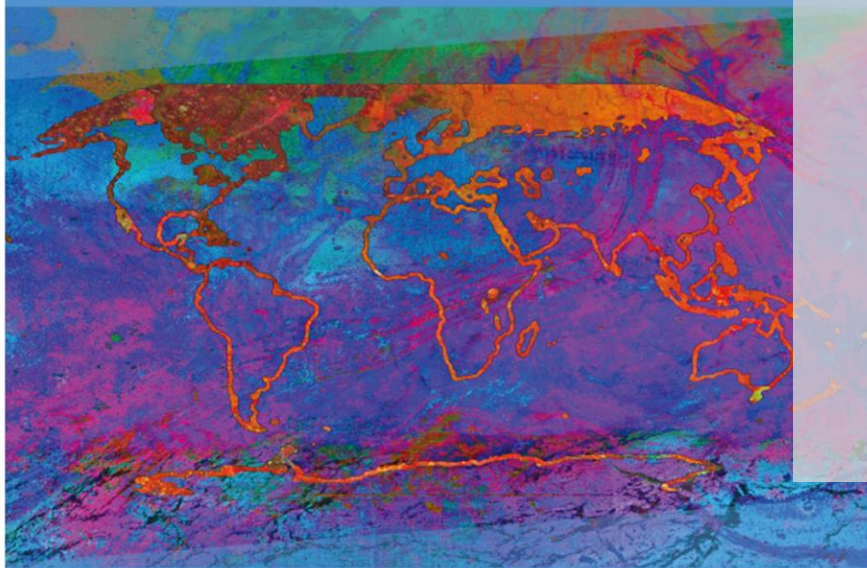


ipcc

INTERGOVERNMENTAL PANEL ON climate change

# Climate Change 2021

## The Physical Science Basis



WGI

Working Group I Contribution to the  
Sixth Assessment Report of the  
Intergovernmental Panel on Climate Change



IPCC 第6次評価報告書 (AR6)  
第1作業部会(WG1)報告書

# 気候変動 2021 ～自然科学の根拠～

解説資料



## 導入編



文部科学省

MINISTRY OF EDUCATION,  
CULTURE, SPORTS,  
SCIENCE AND TECHNOLOGY-JAPAN



気象庁

Japan Meteorological Agency



# IPCCは気候変動の対策をするための最新の科学的な知識を報告書にまとめています

数年おき

IPCCは Intergovernmental Panel on Climate Changeの略  
日本語では「気候変動に関する政府間パネル」

195の国と地域が参加  
1988年設立

## IPCCの報告書はどうやってつくられるの？



- 数百名の専門家がボランティアで報告書作りに参加
- 数千もの研究者の論文の成果をまとめる



全ての意見を  
検討します

- 専門家や政府の多様な意見をいかす



世界中の専門家と  
政府が協力  
してつくった報告書です

- 参加するすべての国が承認して完成



## どんなことが書いてあるの？

IPCCの報告書はおもに3種類



これから、この報告書が  
教えてくれるだいじな  
ポイントを説明するよ



第1作業部会  
**科学的知識**  
気候の  
過去・現在・未来

### 気候変動

第2作業部会  
えいきょう  
**影響 適応**  
人間や生態系は  
どうなるか

第3作業部会

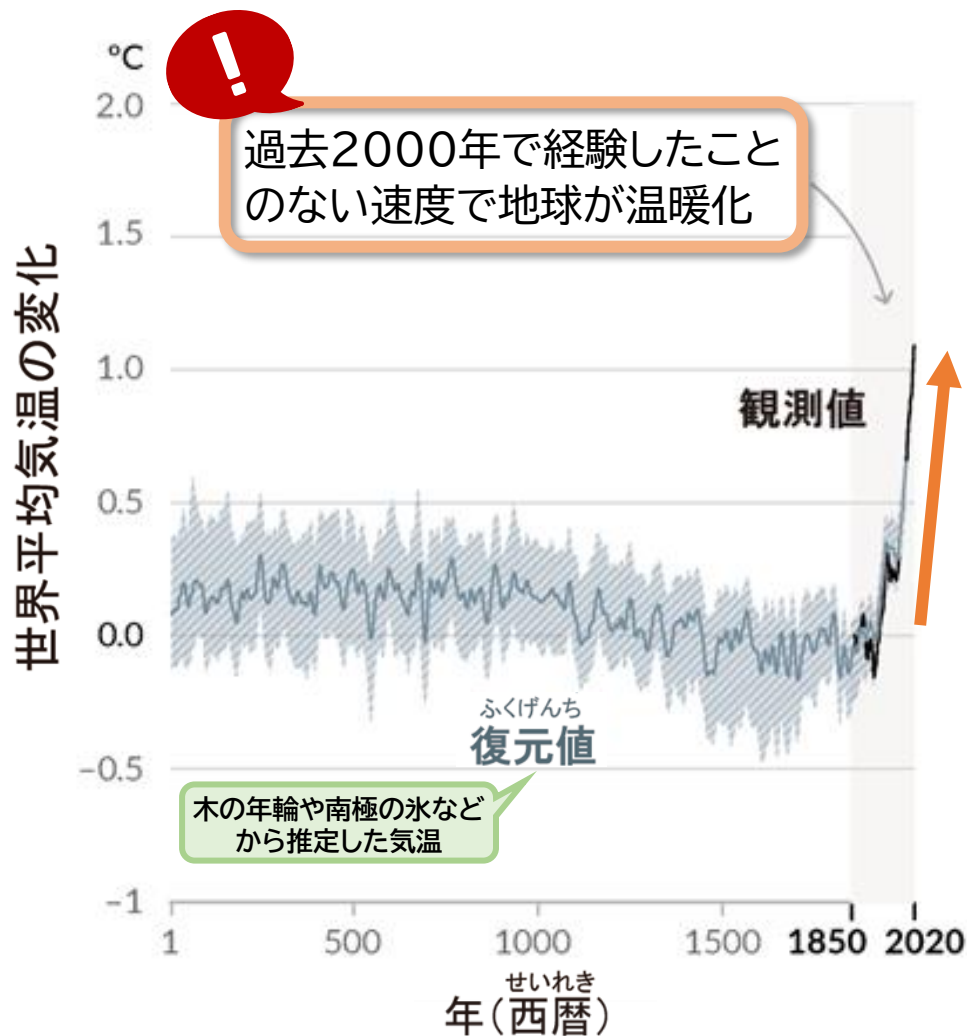
かんわ  
**緩和**  
温暖化を止める  
せんたくし  
選択肢

2021～2022年にかけてIPCCの6回目(第6次)の評価報告書が公表されました。



# 地球が温暖化しています

地球全体の平均気温が上がることを「**地球温暖化**」といいます。



日本は江戸時代末期～明治時代

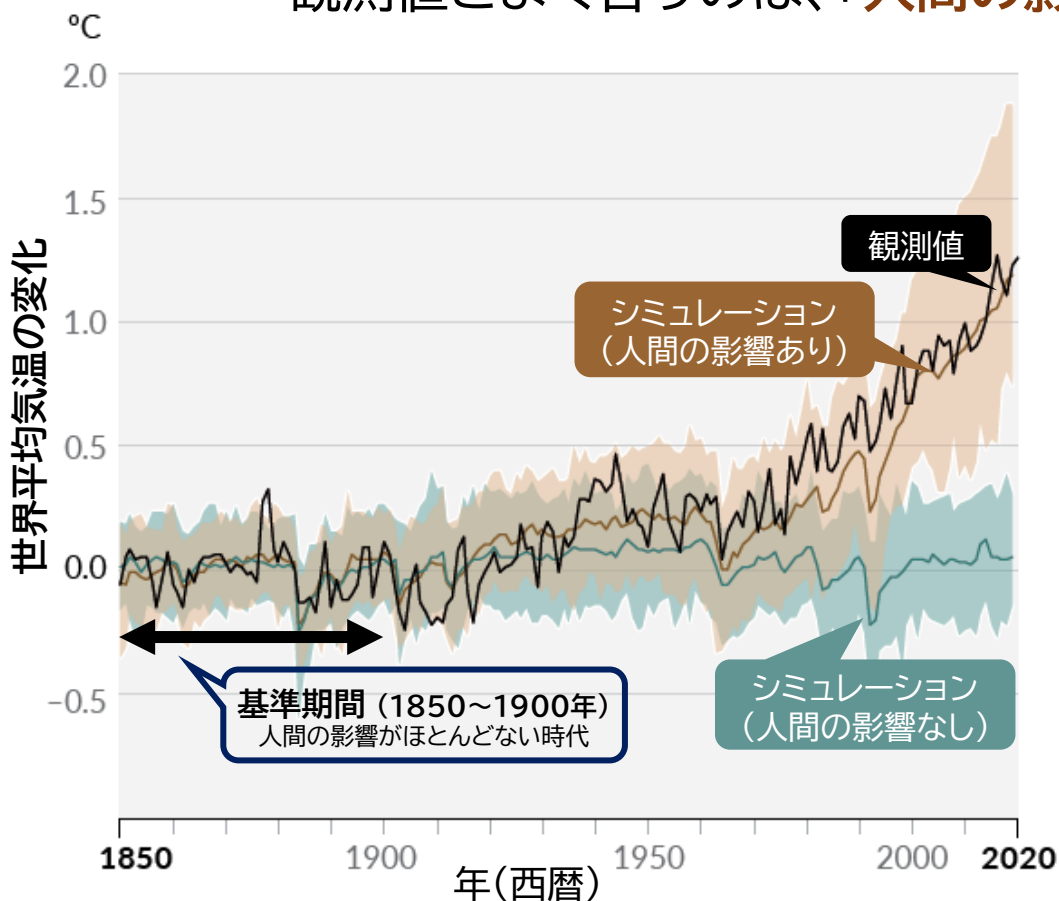
地球の平均気温は19世紀後半(1850～1900年)を基準とすると、  
現在(2011～2020年)約**1.09°C**上昇しています。

1850～1900年は、世界平均気温を推定するのに十分な地球規模の気象観測が行われはじめた時期です。この期間の世界平均気温は現在の温暖化が始まる前とだいたい同じなので、この期間を基準にすることにしました。たとえば「1°Cの温暖化」は、この期間の世界平均気温から1°C上昇したことを意味します。



# 今起きている地球温暖化は えいきょう 人間の影響が原因です

コンピュータの中に「仮想の地球」をつくって  
「人間の影響ありの地球」と「人間の影響なしの地球」を比べると  
観測値とよく合うのは、「人間の影響ありの地球」です。



地球温暖化の原因となる  
「人間の影響」  
にはどんなものがあるの？

化石燃料(石炭・石油・天然ガス)を燃やすと出てくる二酸化炭素(CO<sub>2</sub>)などの「温室効果ガス」が一番大きな影響です。ほかに、森林の減少などの影響もあります。

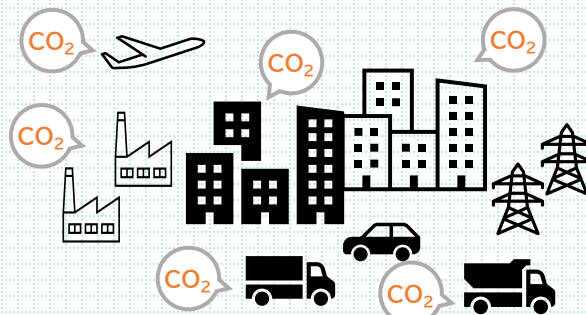
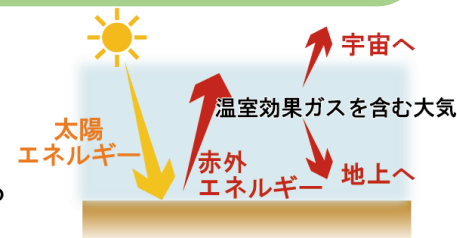


図 1850~1900年を基準とした世界平均気温 出典:AR6 WG1 図 SPM.1(b)



# 温室効果ガスにより 地球はエネルギーをためこんでいます

「**温室効果ガス**」は太陽エネルギーをほとんど素通りさせますが、地球から出ていく赤外エネルギーを吸収して再び放出する性質があり、その一部が地表にもどってくるため、宇宙に出ていくエネルギーが減少します。



## 【安定した気候】

入ってくるエネルギー = 出ていくエネルギー

入ってくる太陽エネルギー



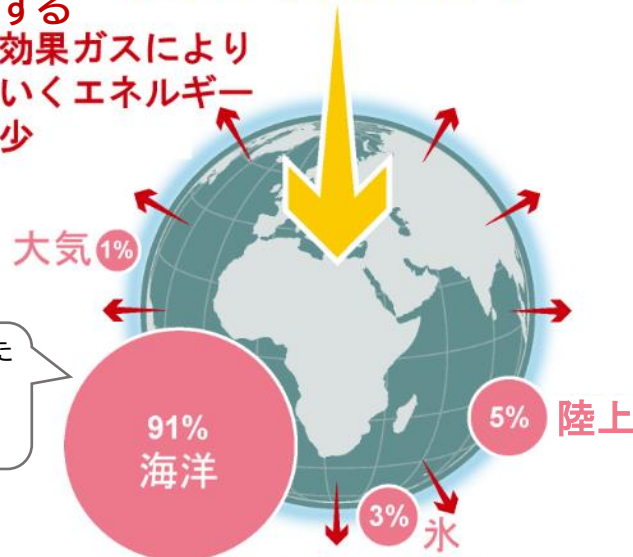
温暖化も寒冷化もしない

## 【温暖化する気候】

入ってくるエネルギー > 出ていくエネルギー

入ってくる太陽エネルギー

増加する  
温室効果ガスにより  
出ていくエネルギー  
が減少



差引きプラスになった  
エネルギーのうち  
91%が海洋に  
蓄えられている

温暖化する



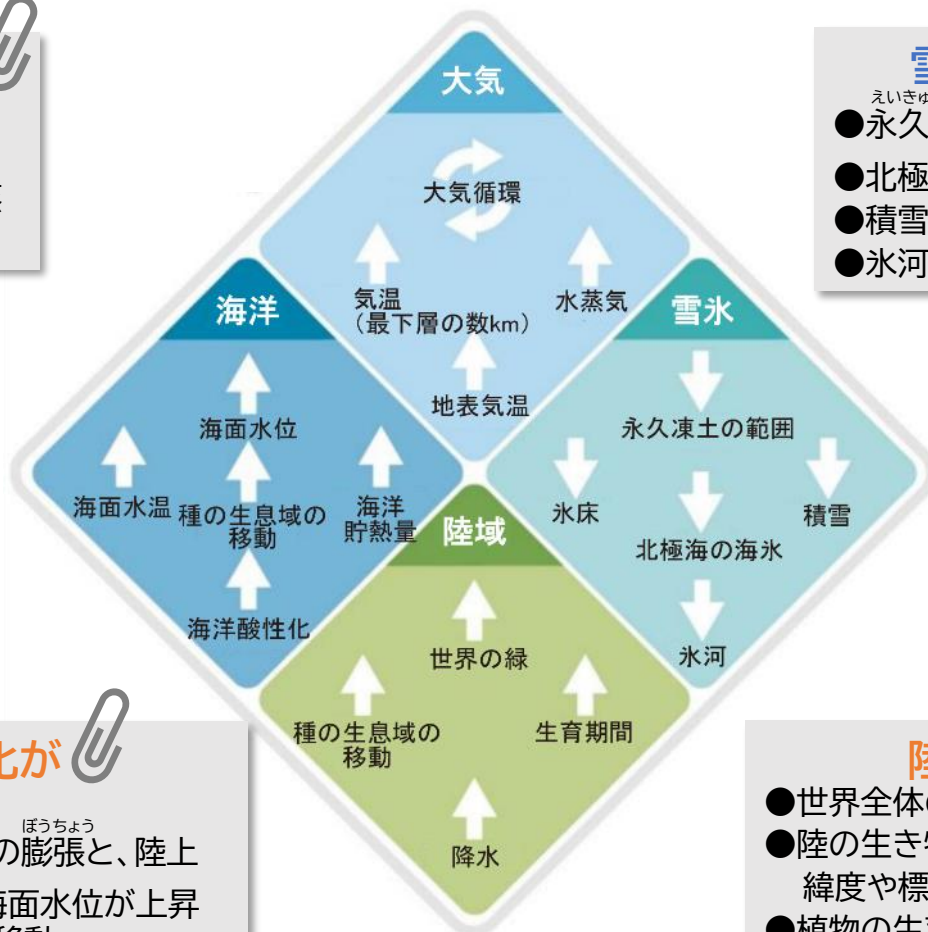
# 地球温暖化により大気・海・陸・雪氷に大きな変化が起こっています

## 大気が温暖化

- 高さ数km以下の気温が上昇
- 空気中に含まれる水蒸気量が増加

## 雪氷が減少

- 永久凍土が融解
- 北極海の海水氷が減少
- 積雪が減少
- 氷河や氷床が縮小

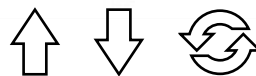


## 海にも変化が

- 海水温が上昇
- 海水温上昇による海水の膨張と、陸上の雪氷の融解によって海面水位が上昇
- 海の生き物の生息地が移動
- 二酸化炭素を吸収して海水が酸性化

## 陸も温暖化

- 世界全体の緑の量が増加
- 陸の生き物の生息地が、より高い緯度や標高に移動
- 植物の生育期間が長くなる
- 降水量が増加



増加 減少 変化

図 過去数十年にわたって気候を構成する要素に観測された大きな変化 出典:AR6 WG1 FAQ2.2 図1



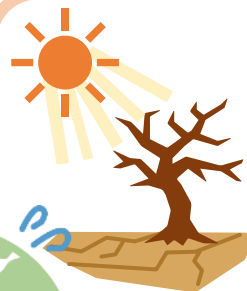
# 気候変動は世界中で 極端な気象や気候に影響を与えています

## 大雨



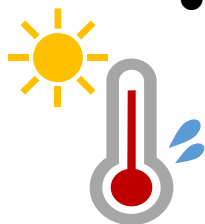
- 1950年代以降、世界中のほとんどの地域で、大雨の回数や、1回に降る雨の量が増加。

## 干ばつ



- 1950年代以降、いくつかの地域で干ばつが増加。
- 熱波と干ばつの同時発生の回数も世界規模で増加。

## 極端な高温



- 1950年代以降、陸域で極端な高温の回数と強度が増加。
- 1980年代以降、海水温が極端に高くなる回数が倍増。

## 熱帯低気圧\*



- 強い熱帯低気圧の発生割合が過去40年間で増加。
- 北太平洋西部では強度がピークに達する位置が北に移動。

\*熱帯低気圧とは、熱帯または亜熱帯地方に発生する低気圧のことで、風の強いものは存在する地域に応じて台風、ハリケーン、サイクロンと呼ばれます。

近年発生した気象や気候の極端な現象の多くは人間の影響が要因となつて発生したことが、さまざまな科学的な証拠によってわかってきています。



# 二酸化炭素(CO<sub>2</sub>)を出した分だけ地球温暖化が進んでいきます

地球の平均気温の変化 は 1850年以降、人間が排出したCO<sub>2</sub>の合計量 にほぼ比例!

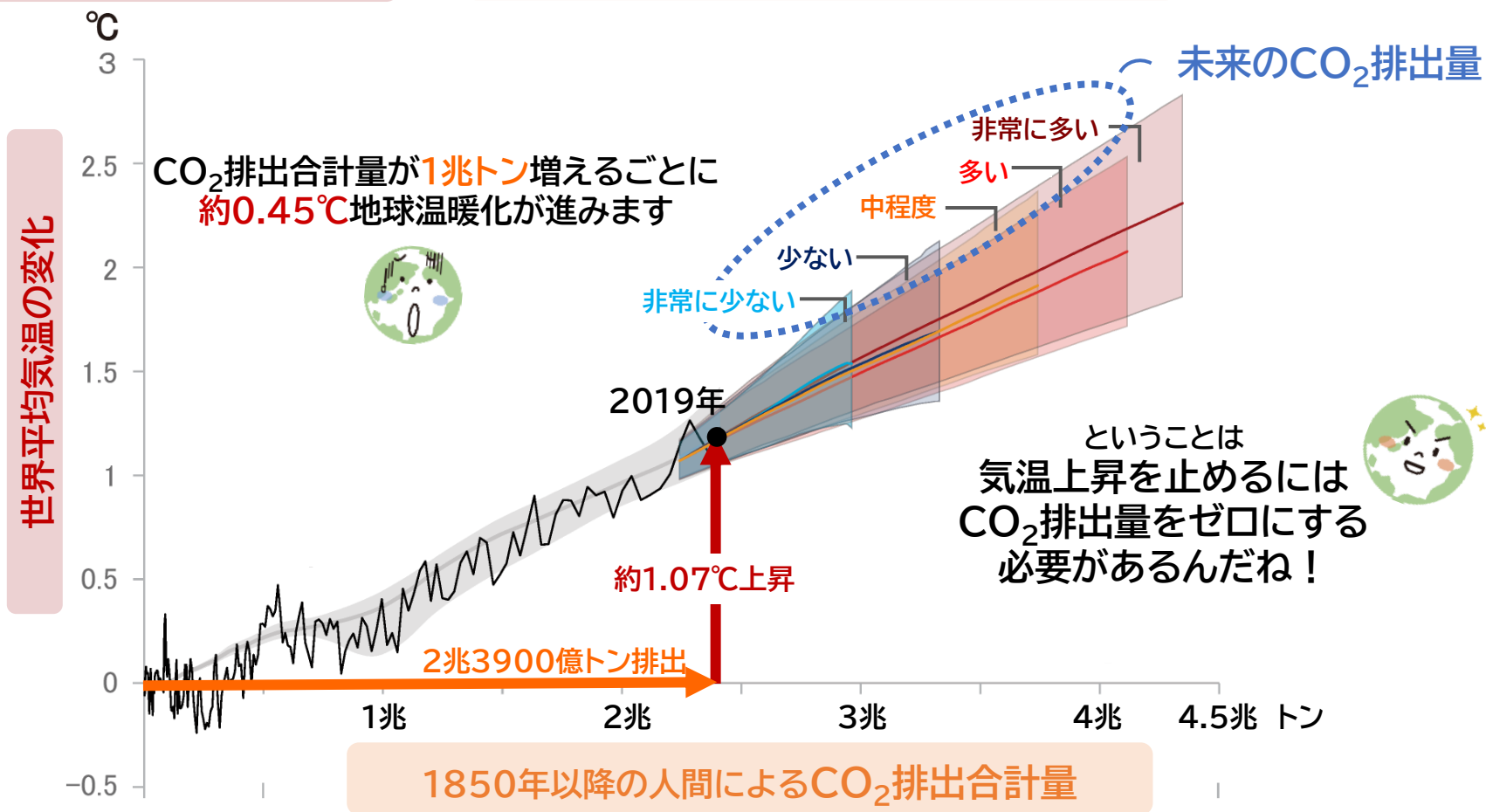


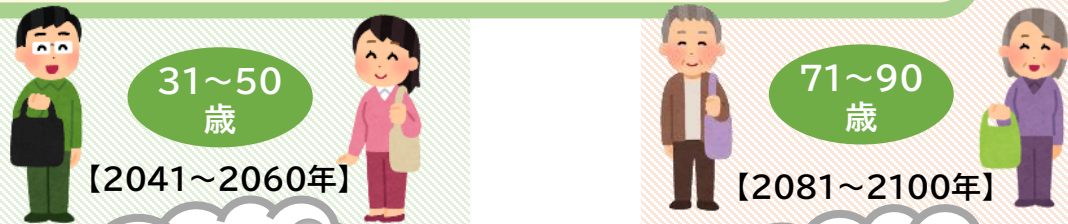
図 1850年以降の二酸化炭素(CO<sub>2</sub>)の排出合計量と世界平均気温上昇との間のほぼ比例の関係 出典:AR6 WG1 図SPM.10





# 未来の温暖化がどうなるかは わたしたち人間しだい

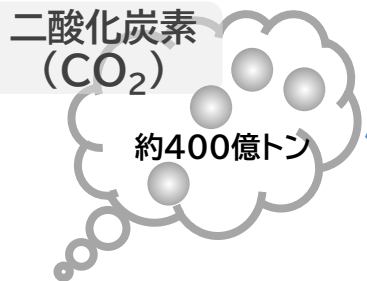
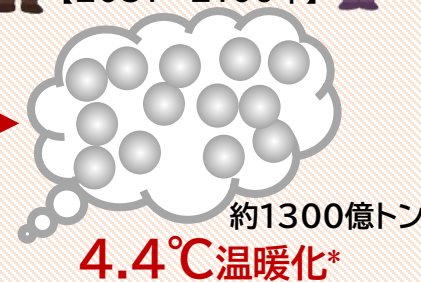
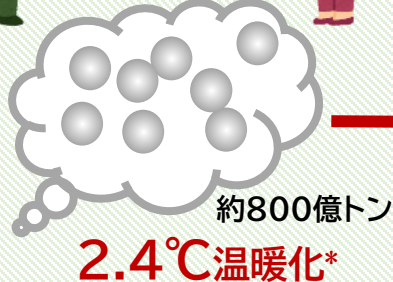
未来のCO<sub>2</sub>排出量、未来の温暖化は  
人間社会のありかたによって  
大きく異なります。



たとえば、2010年生まれなら・・・



**化石燃料に依存する社会**  
排出量が非常に多い



**中間型**  
排出量が中程度



**人間社会**からの年間CO<sub>2</sub>排出量

**持続可能性を重視する社会**  
排出量が非常に少ない



● マーク1コは、CO<sub>2</sub>約100億トン

**1.1°C温暖化\***



# 地球温暖化が進めば 気候も大きく変化していきます

温暖化は地球全体で同じように進むのではなく、地域ごとに異なります。

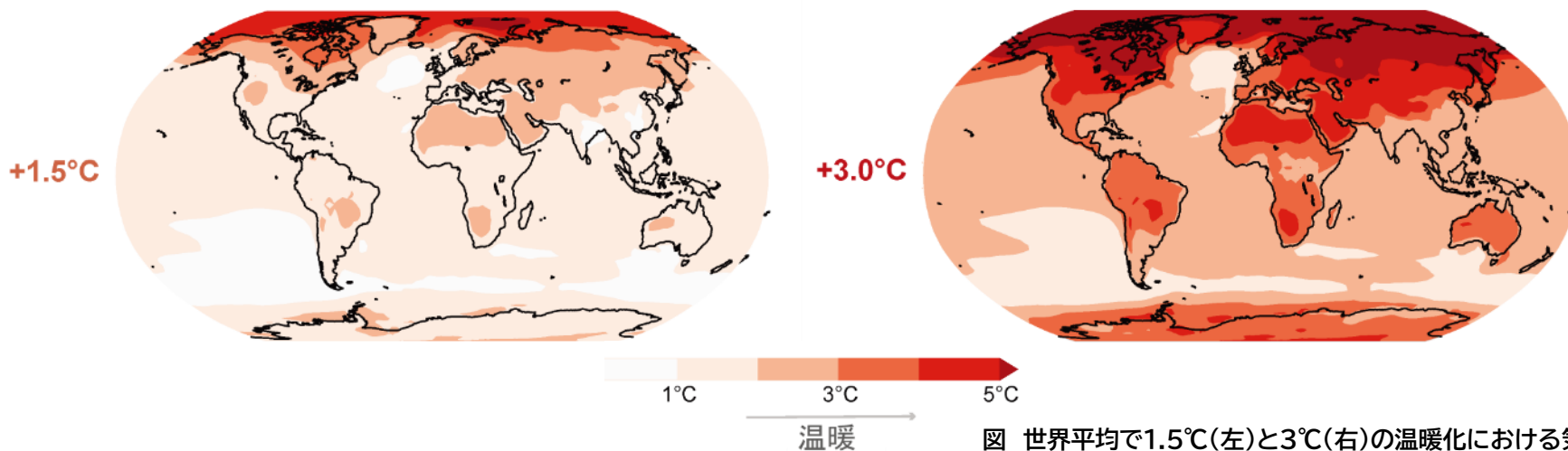


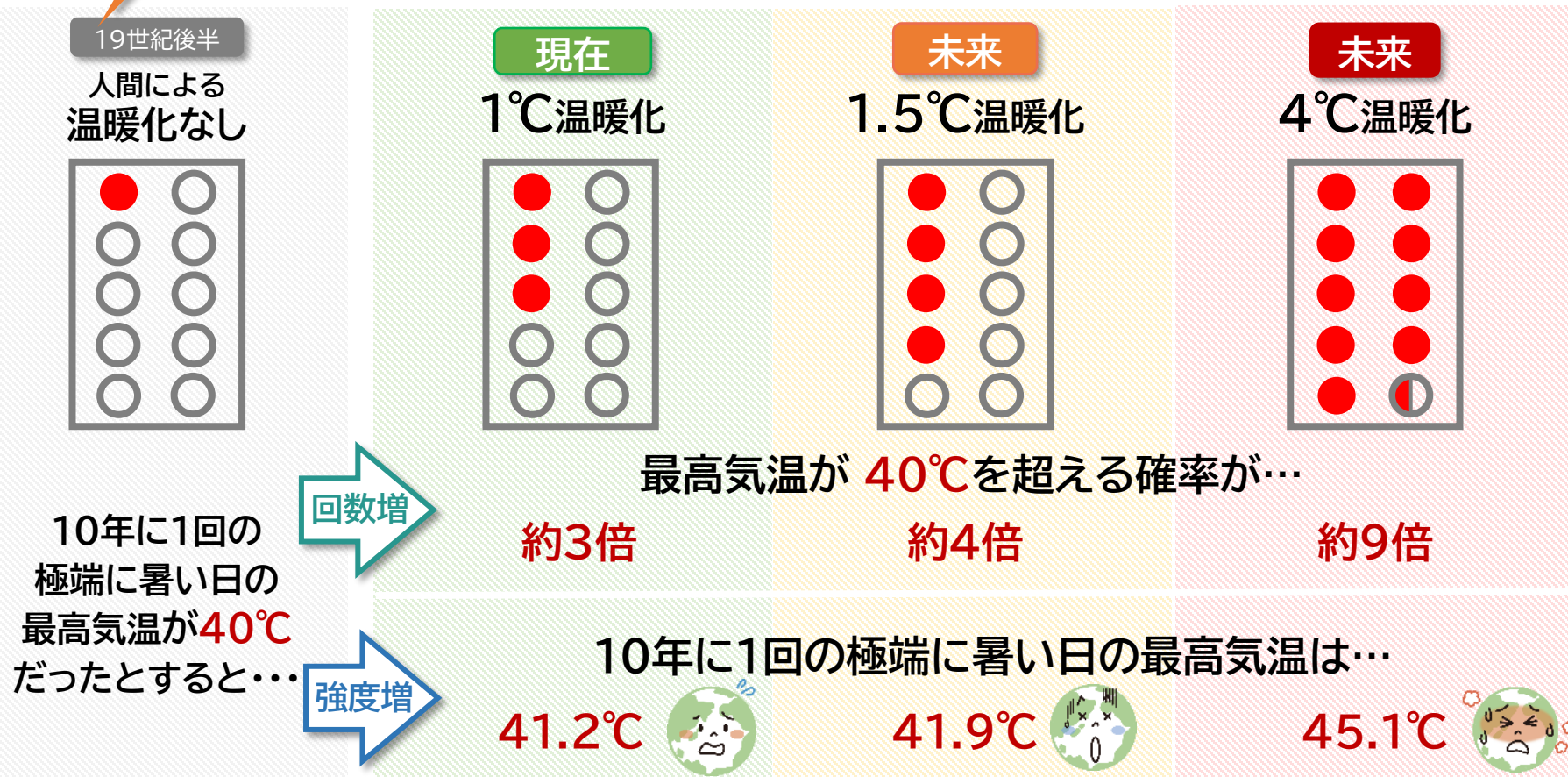
図 世界平均で1.5°C(左)と3°C(右)の温暖化における気温の地域的な変化を示す分布図 出典:AR6 WG1 FAQ4.3 図1

- ▶ 陸は海より大きく温暖化
- ▶ 北極域は地球全体の2倍以上の速さで温暖化
- ▶ 北極海に海氷がない状態になることが頻繁に
- ▶ アルプスなどの氷河がとけつづけます
- ▶ 南極やグリーンランドの氷が減少しつづけます
- ▶ 世界平均の海面水位が上昇しつづけます



# 温暖化が進むほど、これまでにない 極端な高温や大雨が増加します

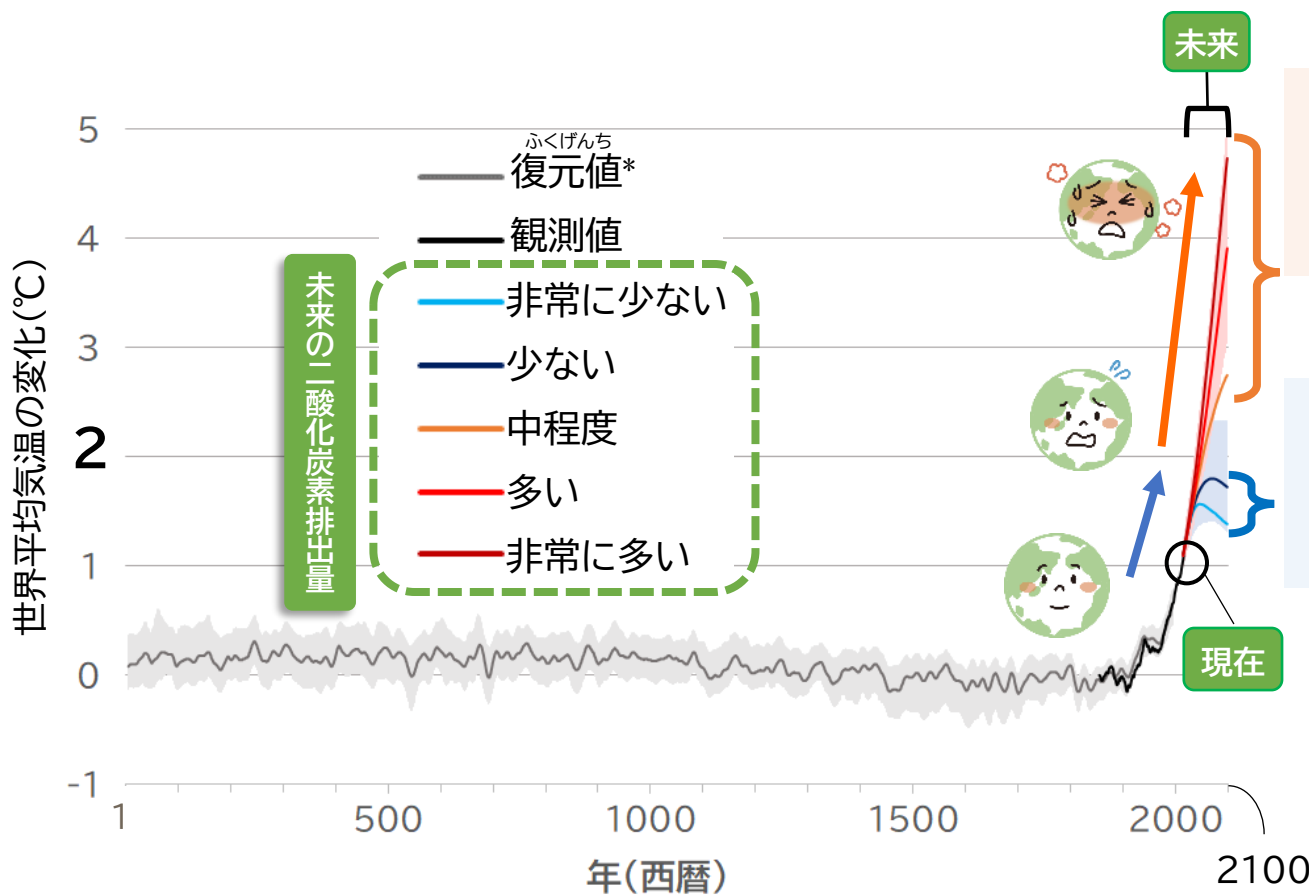
人間による地球温暖化がなかった時代に10年に1回の確率で起こる極端に暑い日の最高気温が、たとえば40℃ だったとすると…



注:「40℃」はあくまでも例です。また、回数や強度の変化は世界全体の陸上についての数字です。地域によってこれらの値は異なります。 出典:AR6 WG1 図 SPM.6をもとに作図



# 未来の気候は 人類の今の決断にかかっています



はいしゅつさくげん  
**排出削減が進まない未来**

21世紀中に、2℃を超える  
可能性が極めて高い～超える

強力に！

はいしゅつさくげん  
**排出削減を進める未来**

21世紀中に、2℃を超える  
可能性が低い～極めて低い

今、わたしたちが  
こちらの未来を選ぶなら、  
大雨や危険な暑さが、  
より強く、より広範囲に  
なるのを防ぐことができます。

図 1850～1900年を基準とした世界平均気温(西暦1～2100年までの復元値、観測値、及び予測値)  
出典:AR6 WG1 図 SPM.1(a)(<https://catalogue.ceda.ac.uk/uuid/0b2759059ad6474098e40dad73e0a8ec>)  
及び図SPM.8(a) (<https://catalogue.ceda.ac.uk/uuid/98af2184e13e4b91893ab72f301790db>) から作成

\*復元値とは、木の年輪や南極で掘削した氷などの記録から推定した値のことで、