



UTokyo  
Green  
Transformation



# 気候変動－現状と将来見通し

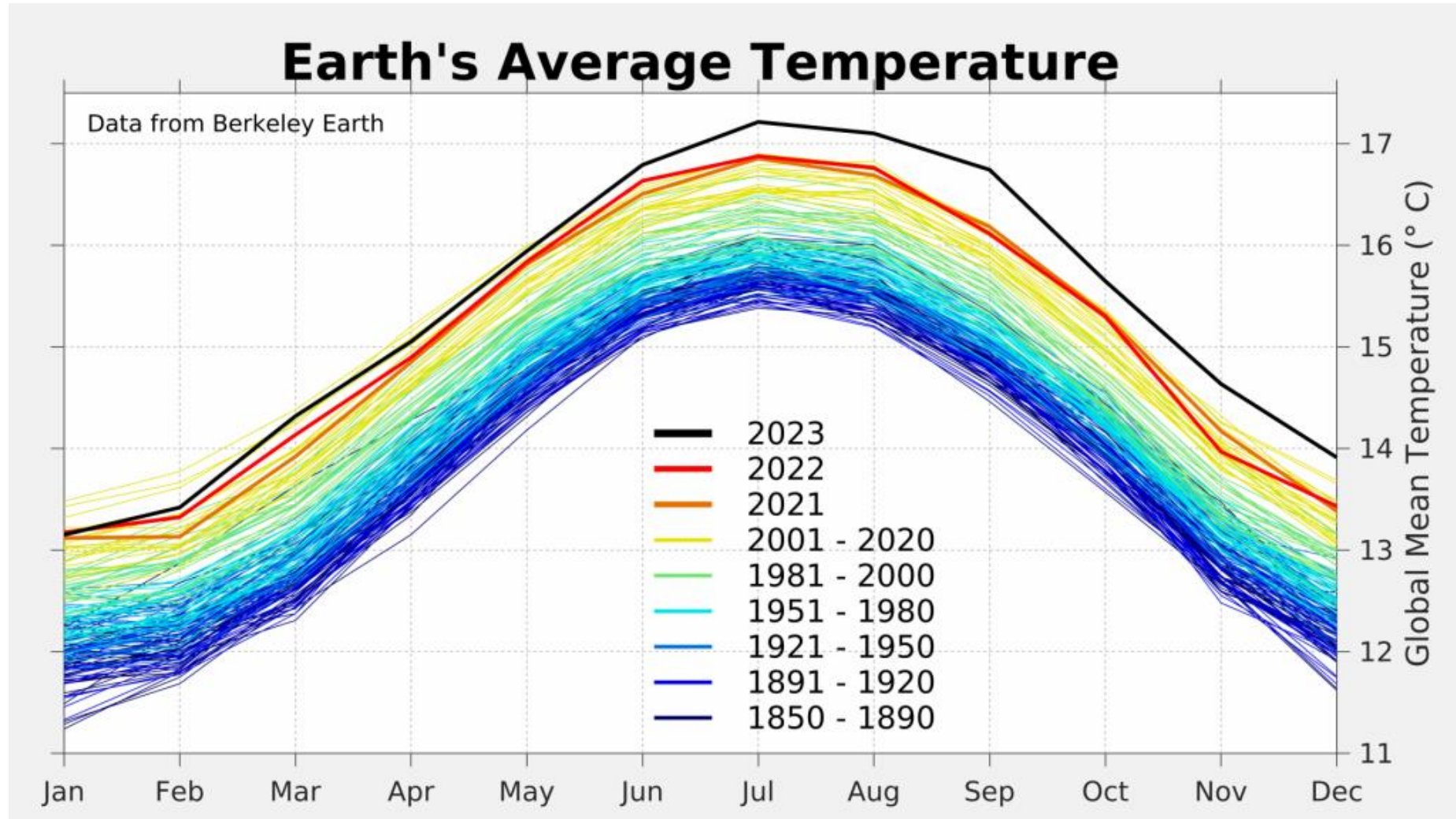
全学サステナビリティ（GX）リテラシー教育

未来ビジョン研究センター・  
(兼)大学院総合文化研究科

江守 正多

# 2023年の記録的な高温

## 世界平均気温の季節変化



# 気候変動問題の歴史的経緯

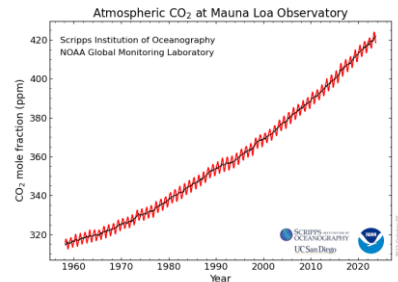


(黎明期)

19世紀後半  
地球温暖化の原理を発見  
フット  
チンダル  
アレニウス

1958  
大気中CO<sub>2</sub>の連続観測開始  
キーリング

1960's  
CO<sub>2</sub>増加による気温上昇モデル化  
真鍋



<https://gml.noaa.gov/ccgg/trends/>

(本格期)

1992  
気候変動枠組条約採択

1997  
京都議定書採択

2015  
パリ協定採択

## IPCC (気候変動に関する政府間パネル) 報告書

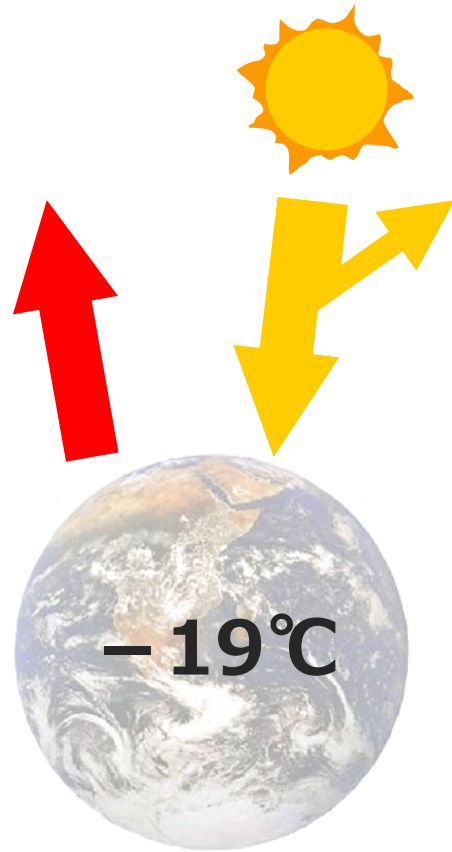
1990 第1次  
1995 第2次  
2001 第3次  
2007 第4次  
2013 第5次  
2021 第6次



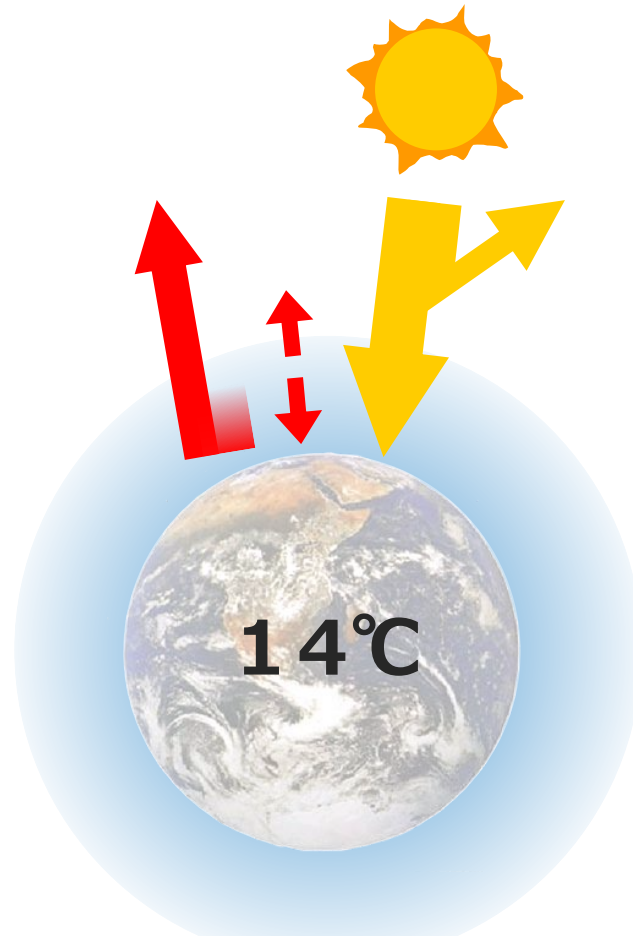
地球温暖化の主な原因が人間活動である可能性が→

非常に高い (>66%)  
非常に高い (>90%)  
極めて高い (>95%)

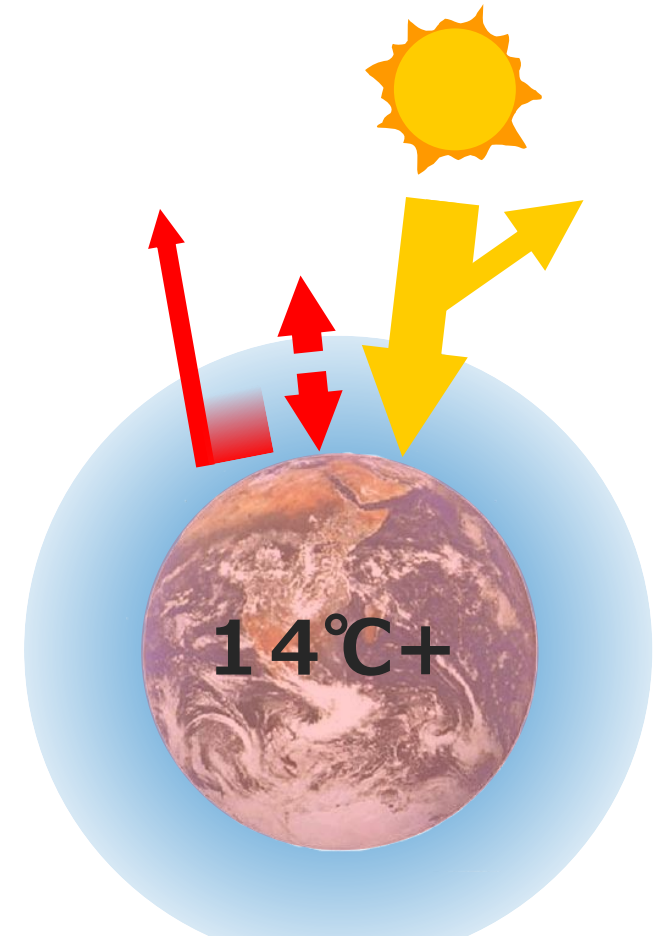
# 地球温暖化のしくみ



1. 温室効果が  
無かったら...



2. 温室効果が  
あるので...

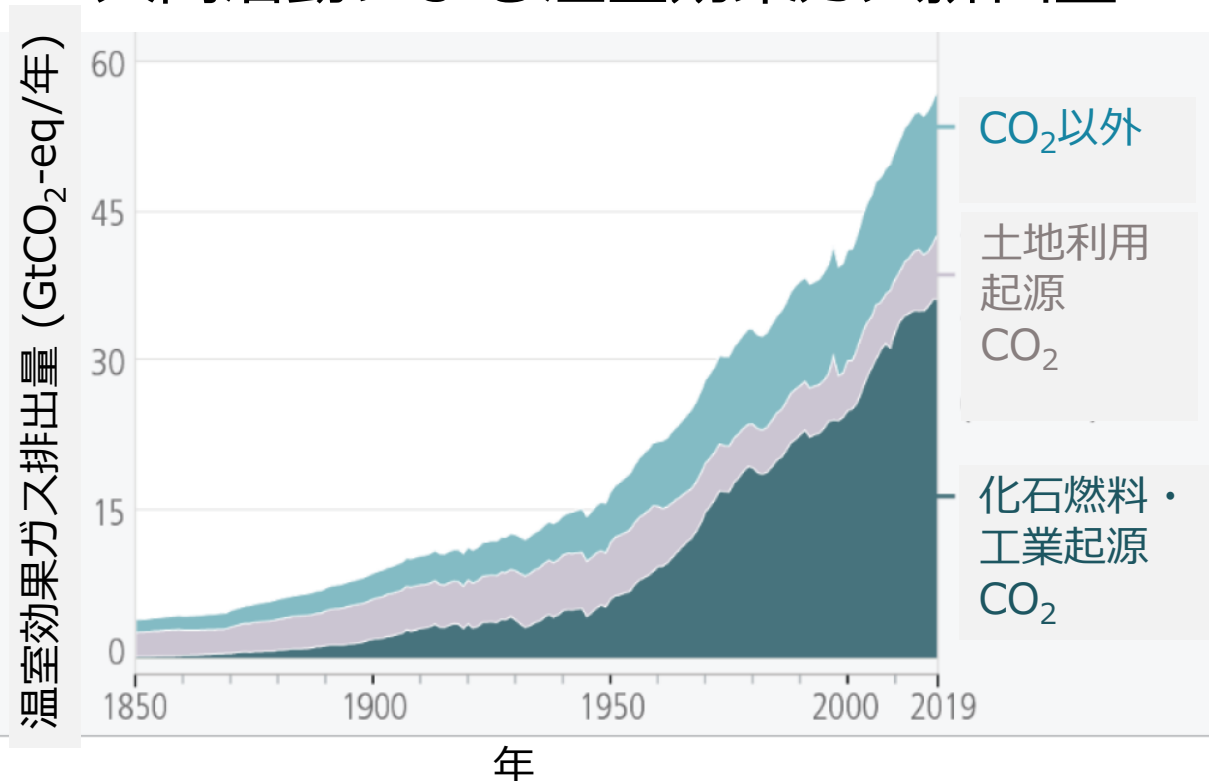


3. 温室効果が  
強まると...

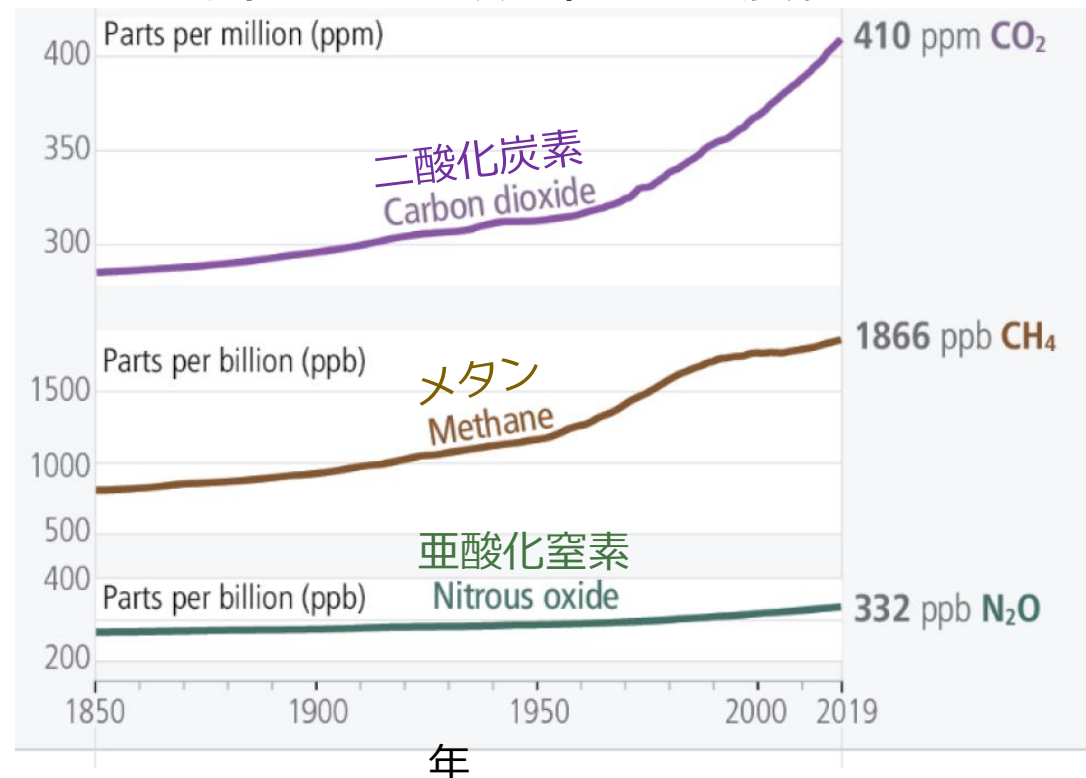


# 増加を続ける温室効果ガスの排出量と大気中濃度

## 人間活動による温室効果ガス排出量

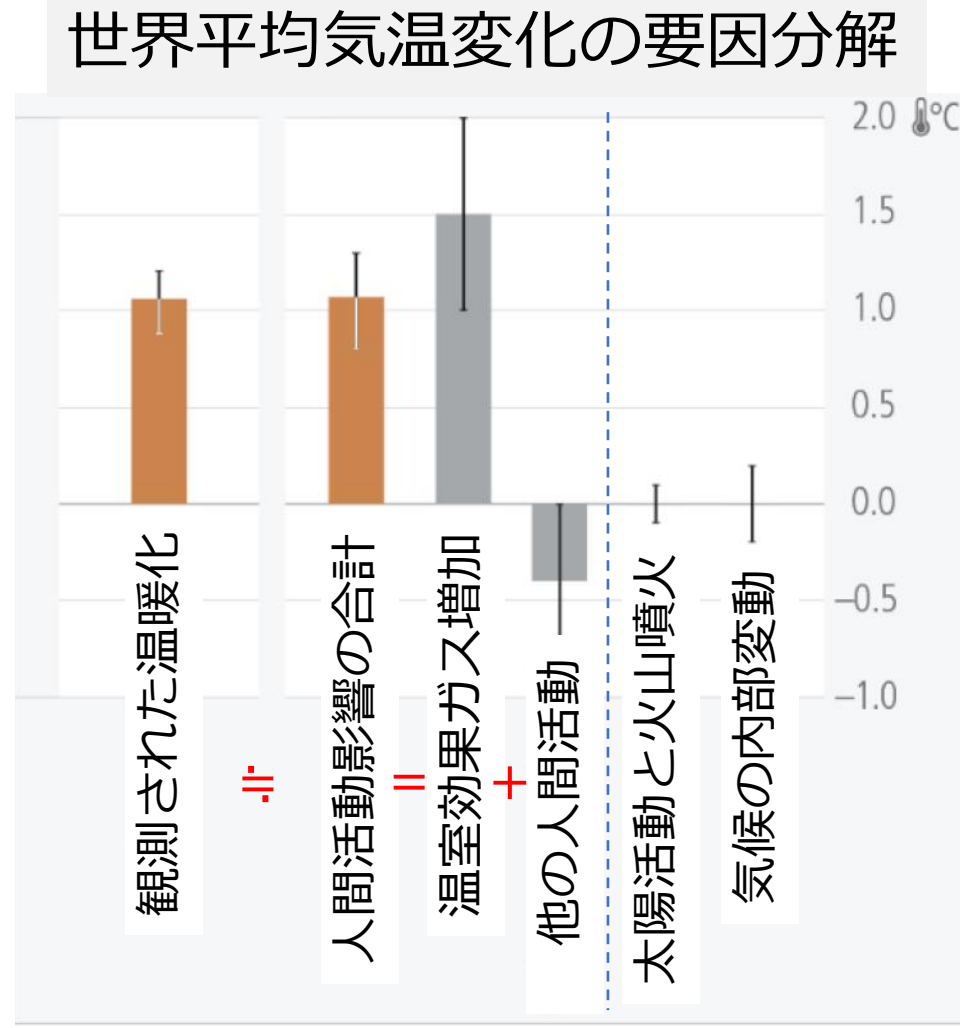
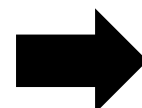
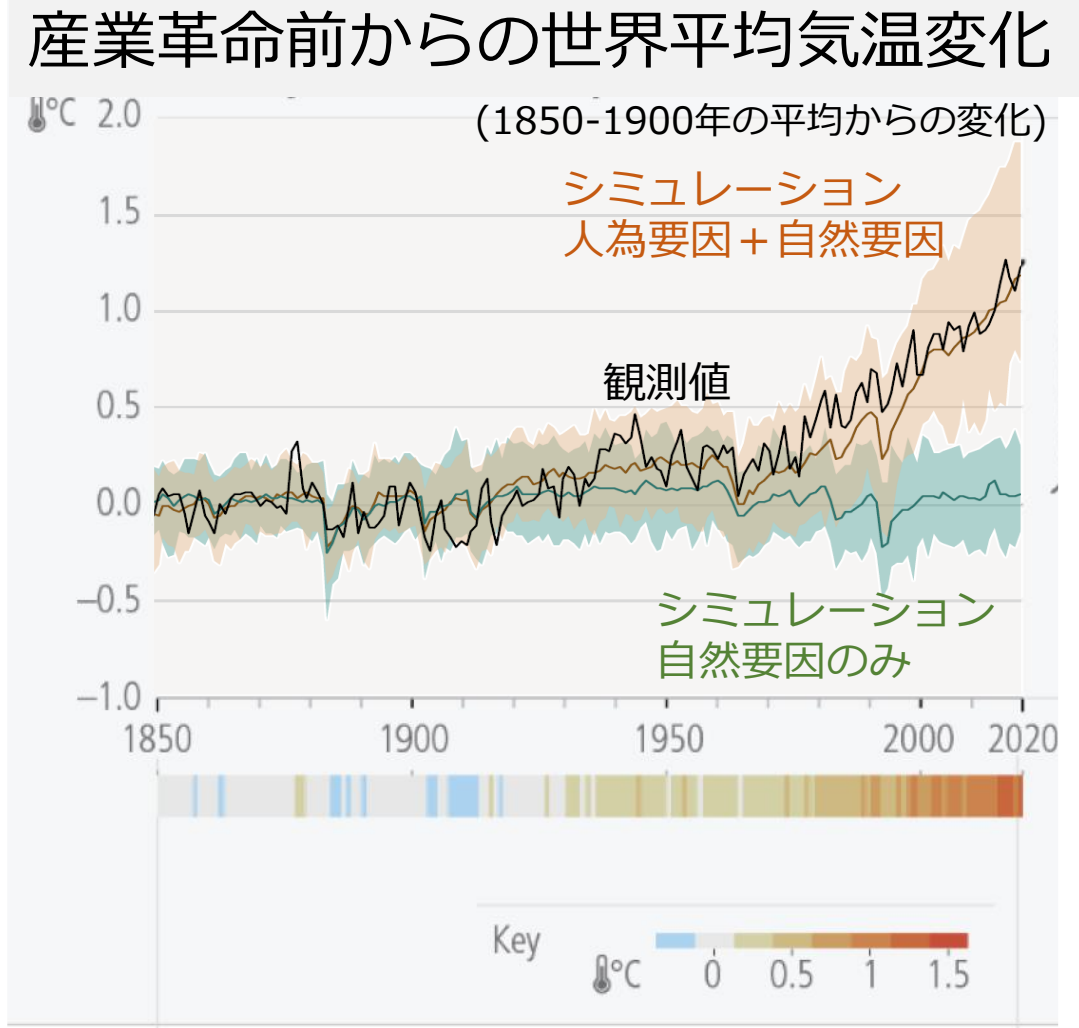


## 大気中の温室効果ガス濃度



(IPCC AR6 SYR, Longer Report Fig.2.1a,b)

# 人間の影響によりすでに~1.1°Cの地球温暖化

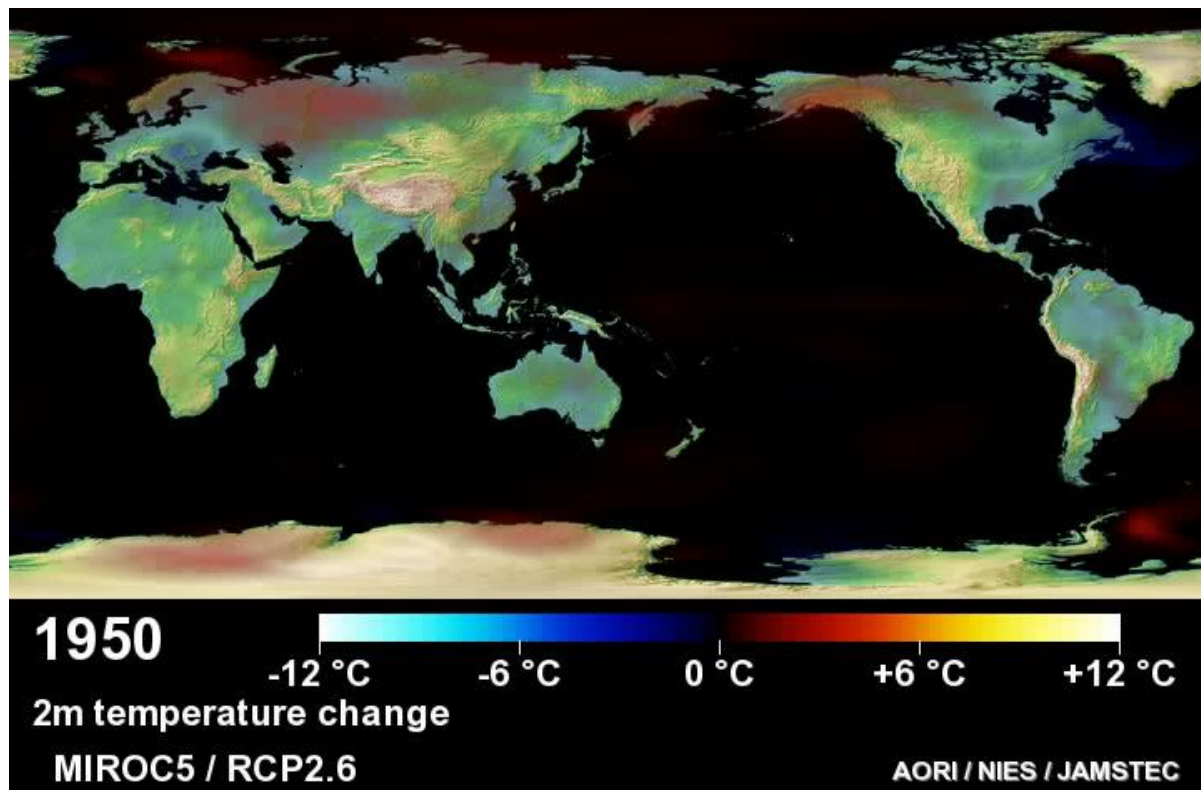


人間の影響による温暖化には「疑う余地が無い」

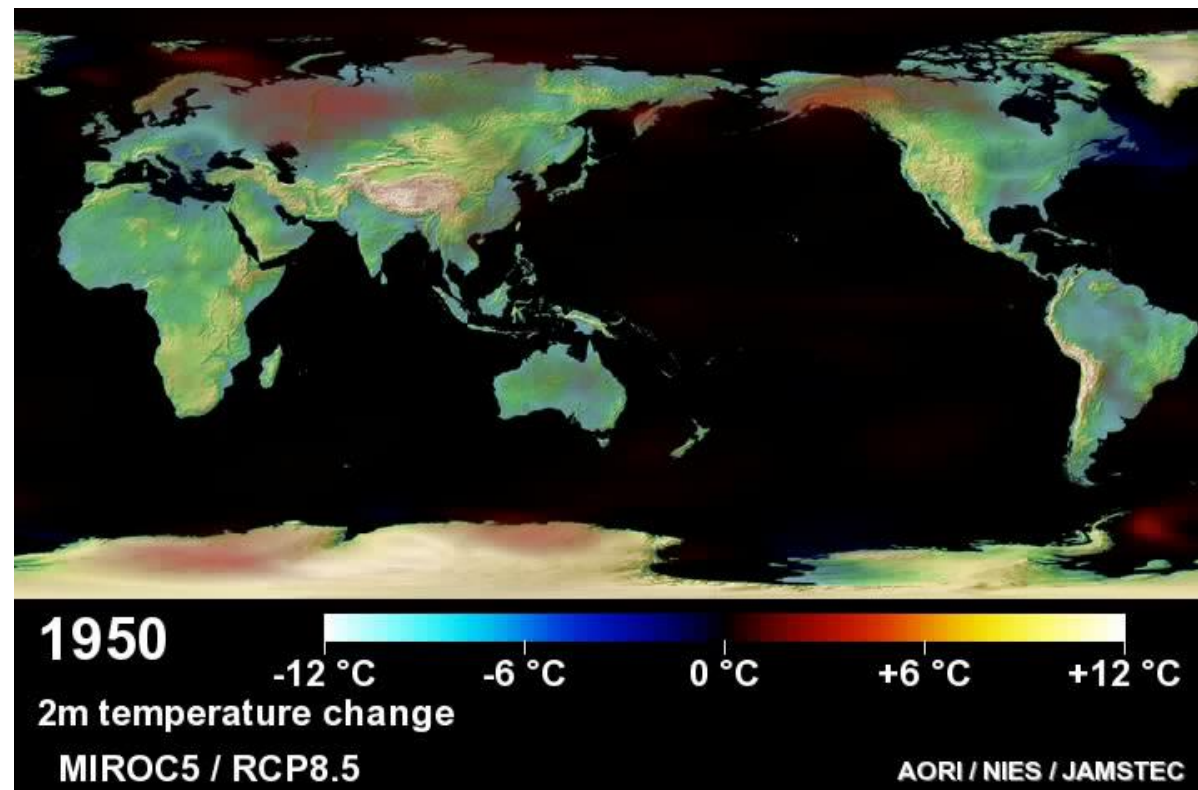
(IPCC AR6 SYR, Longer Report Fig.2.1c,d)

'気候モデル' = コンピュータの中の地球

# 気温変化シミュレーション



「低い」シナリオ相当  
(~+2°C安定化)



「非常に高い」シナリオ相当  
(対策無し、化石燃料依存)

MIROC5気候モデルによる (AORI/NIES/JAMSTEC/MEXT)



# 21世紀末の日本は、20世紀末と比べ...

※黄色は2°C上昇シナリオ (RCP2.6)、  
紫色は4°C上昇シナリオ (RCP8.5) による予測

年平均気温が約1.4°C/約4.5°C上昇

海面水温が約1.14°C/約3.58°C上昇



猛暑日や熱帯夜はますます増加し、  
冬日は減少する。



温まりやすい陸地に近いことや暖流の影響で、  
予測される上昇量は世界平均よりも大きい。

降雪・積雪は減少

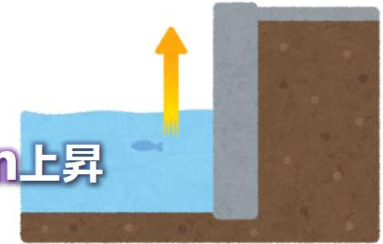
雪ではなく雨が降る。  
ただし大雪のリスクが  
低下するとは限らない。



激しい雨が増える

日降水量の年最大値は  
約12% (約15 mm) / 約27% (約33 mm) 増加  
50 mm/h以上の雨の頻度は 約1.6倍/約2.3倍に増加

沿岸の海面水位が  
約0.39 m/約0.71 m上昇



3月のオホーツク海海氷面積は  
約28%/約70%減少



【参考】4°C上昇シナリオ (RCP8.5) では、  
21世紀半ばには夏季に北極海の海水が  
ほとんど融解すると予測されている。



強い台風の割合が増加  
台風に伴う雨と風は強まる

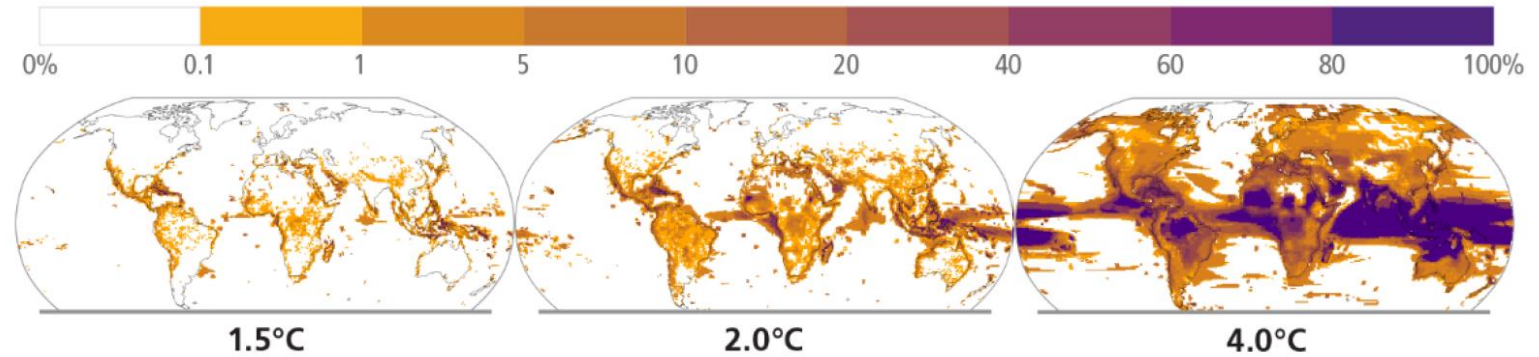
日本南方や沖縄周辺においても  
世界平均と同程度の速度で  
海洋酸性化が進行



※ この資料において「将来予測」は、特段の説明がない限り、日本全国について、21世紀末時点の予測を20世紀末又は現在と比較したものを。

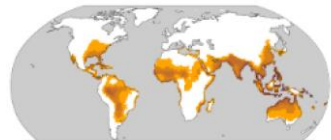
# 温暖化が進むと影響が深刻化し、地域差は拡大

## 生物種の 損失リスク

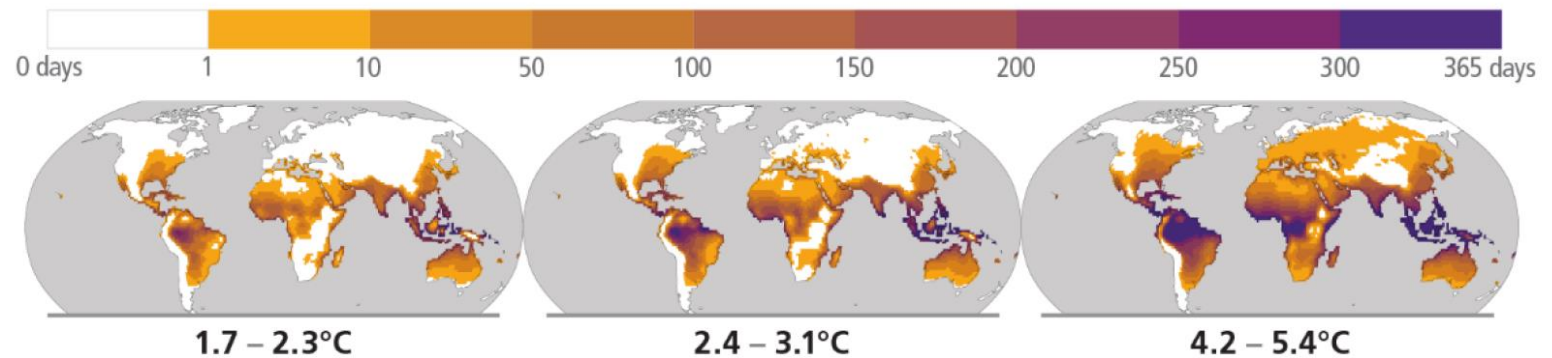


危険な温度にさらされる動物と海藻の種の割合。種の移動は考慮していない。

## 高温・高湿による 人間の死亡リスク



1991-2005の実績値



死に至る熱中症を引き起こしうる日平均気温・湿度条件になる年間日数。

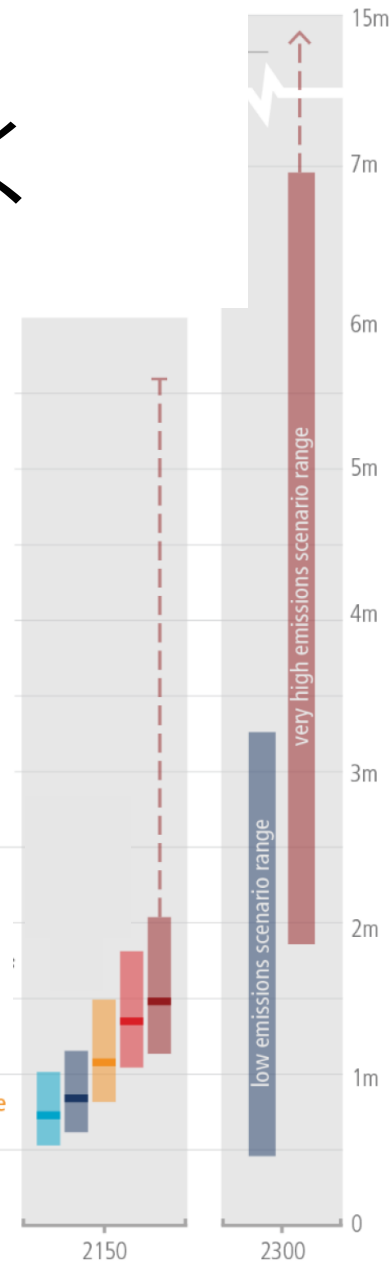
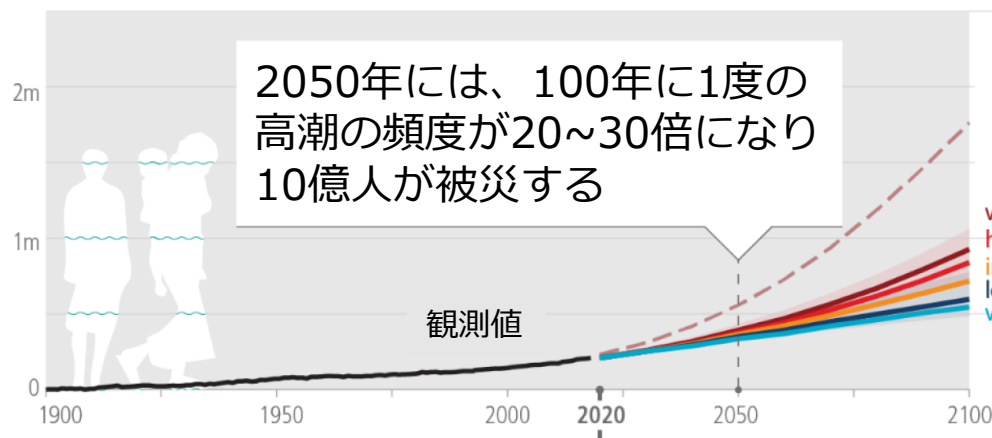
(IPCC AR6 SYR, Fig.SPM.3a,b)

# 海面上昇は今後数千年続く

南極氷床が不安定化し、海面上昇が加速する可能性を排除できない  
 (⇒ティッピング現象)  
 (図中の-----線)

温暖化を低く抑えれば将来の海面上昇も相対的に低く抑えられる

世界平均海面水位上昇  
 (1900年からの変化)

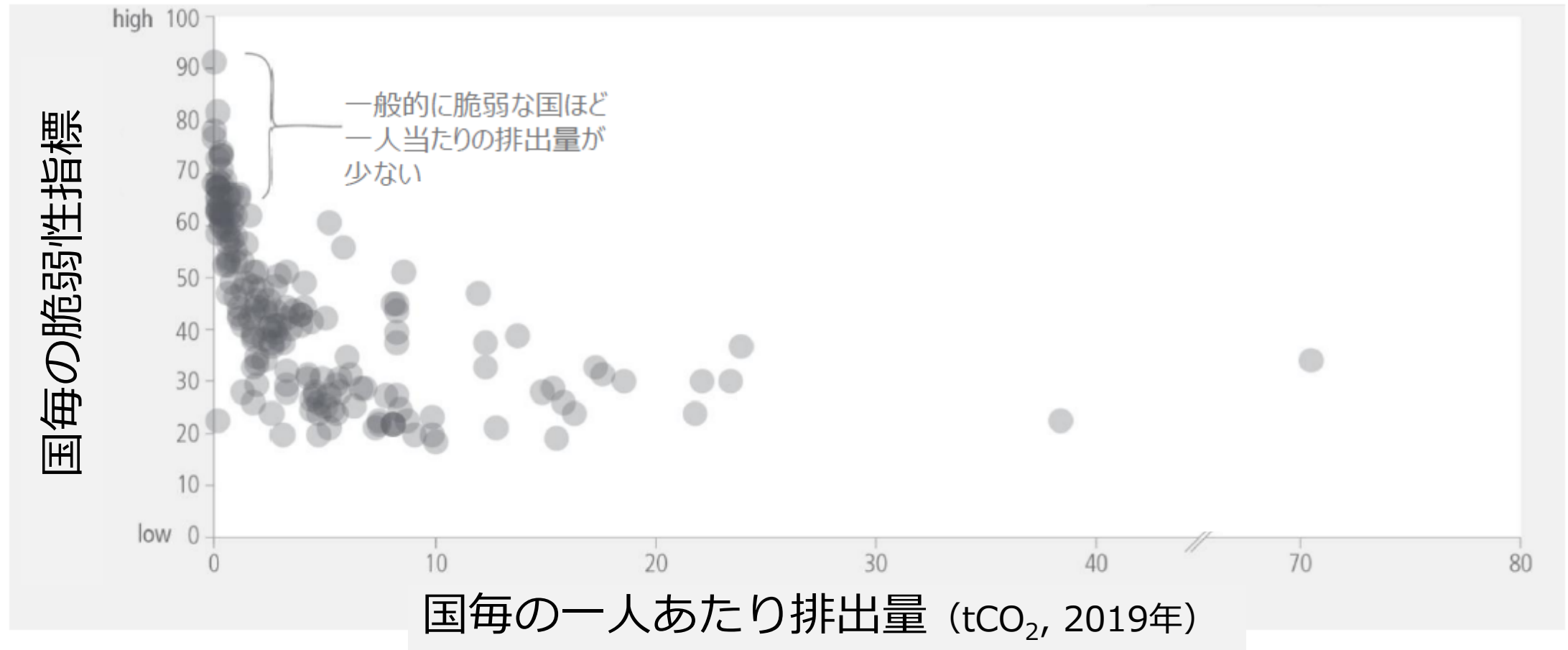


排出量が「非常に高い」シナリオ (対策無し)  
 2300年の海面上昇が2~7m  
 (南極氷床が不安定化すれば15mの可能性を排除できない)

排出量が「低い」シナリオ (~2°C安定化)  
 2300年の海面上昇が0.5~3m

(IPCC AR6 SYR, Longer Report Fig.3.4a)

# 原因に責任の無い人たちが深刻な影響を受ける

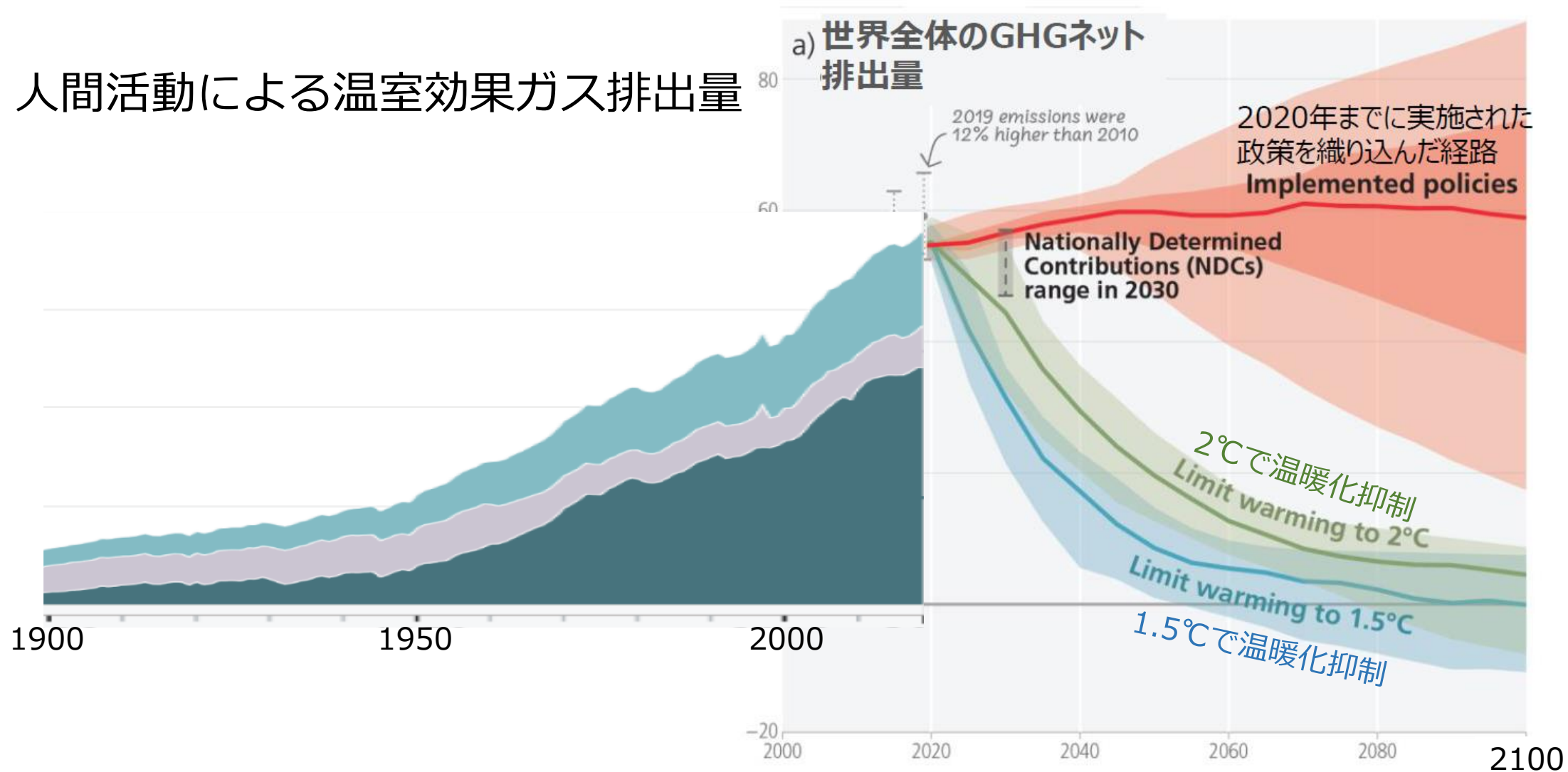


(IPCC AR6 SYR, Longer Report Fig.2.3b)



# 現状の排出削減ペースはまったく足りていない

人間活動による温室効果ガス排出量



(IPCC AR6 SYR, Longer Report Fig.2.1a, Fig.SPM.5a)



## 理学・工学・計算科学

### 地球システム変動の理解・モデル化・予測

- ・ 自然変動と温暖化応答
- ・ 極端現象の変化
- ・ 古気候と将来のティッピング現象
- ・ 不確実性の評価

## 生態学・工学・農学・水産学・医学

### 自然・人工システムへの気候変動影響

- ・ 生態システムへの影響とフィードバック
- ・ 人工システムへの影響
- ・ 食料生産・水資源への影響
- ・ 人間健康への影響

## 人文・社会科学

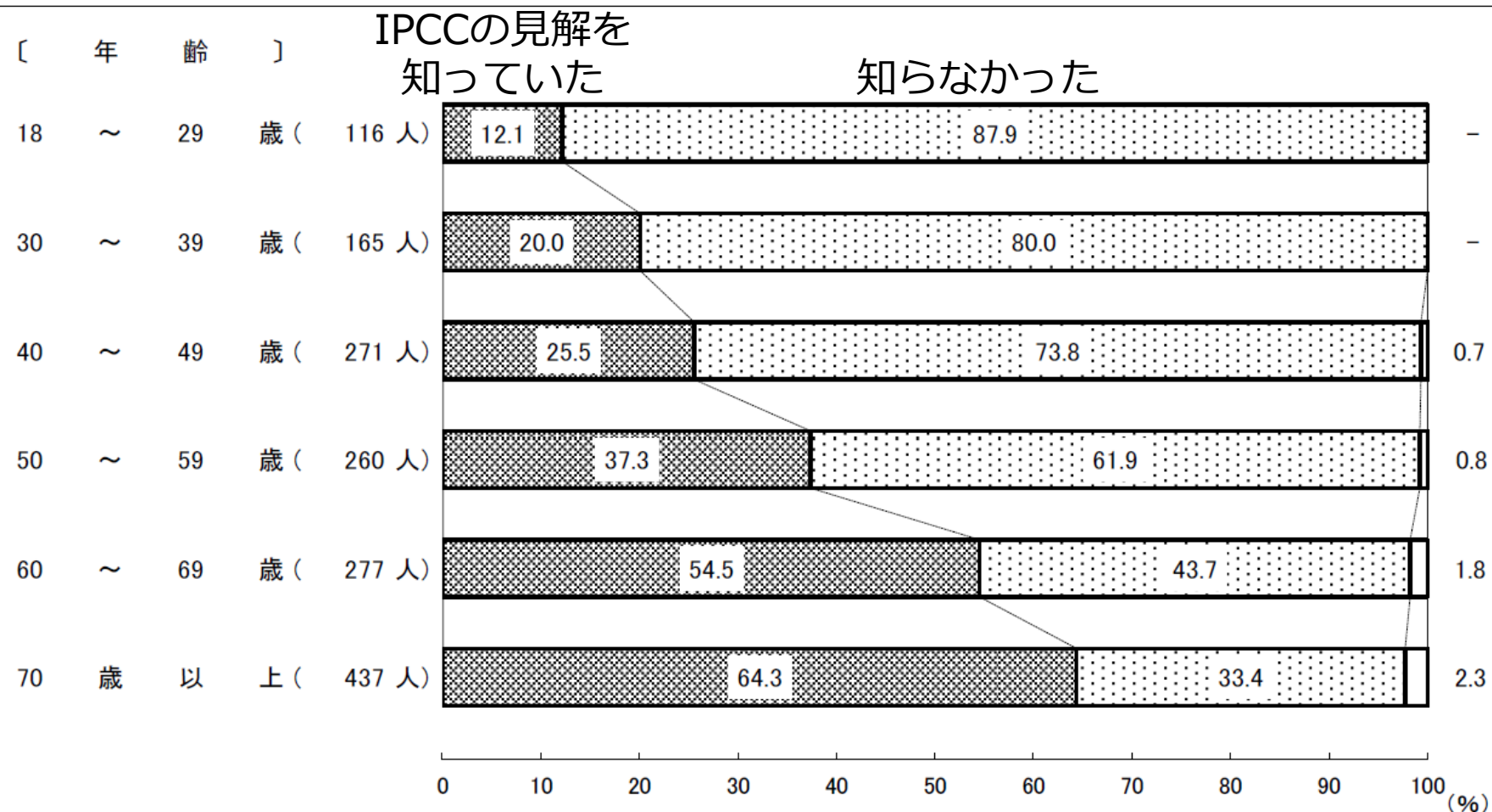
### 気候変動影響の社会的側面

- ・ 社会システムへの影響
- ・ 社会の脆弱性
- ・ 影響の不公平性（気候正義）



### (3) IPCC評価報告書の認知度

問4. 国際連合によって設置されたIPCCという政府間の組織は、1990年から5~7年程度ごとに気候変動に関連する評価報告書を公表しています。あなたは、最新の同報告書において、初めて、人間の活動が地球を温暖化させてきたと断定する見解が示されたことを知っていますか。(〇は1つ)





UTokyo  
Green  
Transformation



気候変動を理解し  
地球規模のリスクに向き合おう